This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

3 2044 106 406 408

M6125p

W. G. FARLOW.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

Handbuch

der

Pflanzen-Pathologie

und

Pflanzen-Teratologie.

Herausgegeben

von

Dr. Chr. Gottfr. Nees v. Esenbeck.

Professor zu Breslau, Präsident der Academie der Naturforscher, etc. etc.

Erster Band.

(Pflanzen-Pathologie.)

Berlin 1841.

Haude und Spenersche Buchhandlung

(S. J. Joseephy.)

Digitized by Google

Pflanzen-Pathologie.

Lehre von dem kranken Leben und Bilden der Pflanzen

von

F. J. F. Meyen,

Doctor der Philosophie, der Medizin und Chirurgie, aufserordentlichem Professor an der Königl. Friedrich-Wilhelms Universität zu Berlin etc.

Nach dem Tode des Verfassers zum Druck besorgt

von

Dr. Chr. Gottfr. Nees v. Esenbeck.

Professor zu Breslau, Präsident der Academie der Naturforscher, etc. etc.

Berlin 1841.

Haude und Spenersche Buchhandlung

(S. J. Joseephy.)

Digitized by Google

M6125p

Digitized by Google

Vorerinnerung.

Mein der Wissenschaft zu früh entrissener Freund Meyen hatte den Plan, seinem „Neuen System der Pflanzen-Physiologie" ein Werk über die Krankheiten der Gewächse folgen zu lassen und damit den Kreis seiner Forschungen und Studien auf dem Gebiete der Pflanzenanatomie und Physiologie abzuschliefsen. Er hatte die erste Abtheilung dieses Werks im Manuscript zum Drucke vorbereitet, als ihn der Tod überraschte.

Obwohl ich nun mit manchen eignen Arbeiten beschäftigt bin und mich zu eifrigster Vollendung derselben angetrieben fühle, so würde ich doch die Pflicht der Freundschaft zu verläugnen geglaubt haben, wenn ich nicht der Aufforderung des würdigen Verlegers, ihm bei der Herausgabe dieses seinem Verlage hinterlassenen Manuscripts behülflich zu sein, bereitwillig und gern hätte folgen wollen.

Mein Verfahren war mir bei dieser Arbeit theils durch die schuldige Pietät gegen einen Verstorbenen, theils und hauptsächlich durch den schriftstellerischen Charakter des Verewigten vorgezeichnet. Die Freunde der frühern Werke Meyens konnten sein letztes Werk nur so zu erhalten wünschen, wie sie ihn aus seinen früheren Arbeiten kannten,

Digitized by Google

wie sie seine Schriften für sich nützlich und belehrend gefunden hatten.

Meyen liebte nicht, nach mühsamer Disposition zu arbeiten. Rasch, wie er war, scharfen und sichern Blicks, mehr zum subtilsten Unterscheiden geneigt als auf Feststellung allgemeiner Ansichten und streng abgewogener Theorien bedacht, daher im Beobachten und Darstellen populär, wie aus dem Leben heraus über Gesehenes und Gelesenes leicht und frei berichtend, historisch und kritisch dabei, gleichsam in einem Athem, — so hat Meyen durch seine Schriften der Wissenschaft gedient und sich ein nicht kleines Publicum gewonnen. So mufste auch sein kleiner schriftstellerischer Nachlafs bleiben.

Für den Herausgeber blieb also wenig zu thun. Ohne Voraussendung eines allgemeinen Theils, der den Begriff der Pflanzenkrankheit bestimmt und aus demselben das System der Pathologie, Nosologie und Therapie der Pflanzen mit seinen Nebenzweigen abgeleitet hätte, enthält das Werk des Verfassers eine Reihe pathologischer Zustände des Gewächsreichs, gut geschildert, mit prognostischen und therapeutischen Angaben durchwebt, ohne dafs man das Princip, welches die Anordnung leitete, anders als in den beiden Hauptabtheilungen nach den (äufserlichen oder innern) Ursachen der Krankheit, genau erfassen könnte.

Es war also auch nicht möglich, auf eine Vervollständigung der Lehre von den krankhaften Zuständen der Pflanzen im Geiste des Verfassers hinzuarbeiten und sich Rechenschaft zu geben von

Digitized by Google

dem, was er etwa möchte übersehen haben, oder was er mit Vorbedacht ausschlofs.

Ich zog daher vor, den Umfang des Werks so zu lassen, wie er sich in dem Manuscripte ergab. Hie und da bot sich eine Betrachtung oder eine literarische Nachweisung dar, welche ich, wo es der Mühe zu lohnen schien, zu einer Note benutzte und dem Texte anhing. Wo das Manuscript den Mangel der letzten Hand des Verfassers vertieth, habe ich behutsam nachgeholfen.

So ist freilich mein Verdienst bei dieser Arbeit nur gering, und der Lohn, den ich dadurch empfange, dafs ich die letzte Frucht der literarischen Thätigkeit eines mir so werthen Mannes dem Publicum überreichen darf, ist, verglichen mit jenem, als unermefslich grofs zu betrachten.

Vielleicht könnte man erwarten, dafs ich diese Veranlassung benutzen würde, um eine Biographie des Verfassers, oder doch eine Würdigung seiner Leistungen auf dem Gebiete der Naturkunde zu liefern.

Dazu würde ich mich auch wirklich durch den Beruf des Herausgebers aufgefordert geglaubt haben, wenn nicht in diesem Augenblicke eine ausführliche Biographie Meyens durch einen Freund und Studiengenossen des Verewigten, Herrn Professor Ratzeburg, für den zweiten Band der naturhistorischen Entdeckungen zu Meyens Reise, welcher die botanischen Sammlungen beschreibt und als Supplement zum 19. Bande der Nova Acta Academiae Naturae Curiosorum erscheinen soll, bearbeitet würde.

Digitized by Google

Noch fehlt aber ein wesentlicher Theil der pathologischen Metamorphosen des Gewächsreichs, nämlich die Lehre von den Monstrositäten.

Meyen wollte diesen Theil, als die andere Hälfte seiner Pflanzenpathologie, ausarbeiten, hat aber nichts Schriftliches darüber hinterlassen.

Ich würde, nicht ohne Interesse an dem vielseitig belehrenden Gegenstande, diesem Mangel des Werks durch eine eigne Bearbeitung abzuhelfen versuchen, wäre nicht eben jetzt eine Darstellung der krankhaften Metamorphose der Pflanzenform in französischer Sprache erschienen, welche in keiner Hinsicht etwas zu wünschen übrig läfst, ich meine die „Éléments de tératologie végétale par A. Moquin-Tandon. Paris, 1841."

Dieses schätzbare Werk wird demnach in einer Uebersetzung von Herrn Dr. C. Schauer als zweiter Theil der Pathologie erscheinen, und wo es etwa nöthig wäre, von dem Uebersetzer mit Zusätzen u. s. w. versehen werden.

Breslau, den 15. Juni 1841.

Nees v. Esenbeck.

Digitized by Google

Inhalt.

	Seite
Aeufsere Krankheiten.	1
I. Verwundung, Wunde	4
II. Verwundungen durch Säugethiere	25
III. Das Laubstreifen	29
IV. Verletzungen und Verwundungen durch Insekten	32
I. Von einigen der wichtigsten Blattfresser	34
II. Von einigen der schädlichsten Insekten, welche die Stämme und Aeste der Bäume zerstören	42
Der grofse Kiefernborkenkäfer, Bostrichus stenographus Duftschm. (B. Pinastri Bechst.)	46
Die Blattläuse, Aphis-Arten	48
Die Schildläuse, Coccus-Arten	54
Die Acariden	55
Von den Verletzungen der Pflanzen, welche die Insecten Behufs der Fortpflanzung ausführen	58
1. Verkrüppelungen (Peromata)	61
2. Anschwellungen (Oedemata)	63
3. Blasenförmige Auftreibungen (Emphymata)	65
4. Fleischgewächse (Sarcomata)	66
5. Gallen oder Galläpfel (Gallae)	68
V. Aussatz, Baumkrätze, Baumraude. Lebbra im Italienischen nach Ré. Cryptogamische Schmarotzer-Gewächse	71
VI. Phanerogamische Schmarotzer-Gewächse und deren Wirkung auf ihre Mutterpflanze	78
Maserbildung, Maser, Maserholz, Flader, Tuber lignosum	86
Ueberwallung	94
Wasserreiser, Wasserloden, Sommerloden, Räuber, Wasserschosse, Wasseräste, Nebenschosse u. s. w.	97
VII. Der Brand, Ustilago	98
1. Der Flugbrand, Staubbrand, Rufsbrand, Rufs u. s. w. Uredo segetum Pers. Uredo Carbo DeC. etc.	100

Digitized by Google

Seite

2. Der Steinbrand, Schmierbrand, Faulbrand, Kornbrand, Kornfäule, Faulweizen, geschlossener Brand, Ustilago sitophila Dittm. Caeoma sitophilum Link, Uredo Caries DeC. 105
3. Der Stengelbrand im Roggen 119
4 Der Stengel-Staubbrand einiger grofser Grasarten. Ustilago hypodytes Fr. Caeoma hypodytes Schlechtend. 121
VIII. (Durch einen Druckfehler XI.) Der Rost (Rubigo der ältern Autoren) 125
1. Uredo Pers 125
2. Uromyces Link 136
3. Puccinia Pers. und Link 138
4. Phragmidium Link 140
IX. (XII.) Der Spelzenrost, Weizenrost, Kappenrost, Rubigo glumarum (Kappenbrand und Balgbrand unrichtig benannt) 140
X. Aecidium Pers. 141
XI. (XIV.) Die Protomycesbildung 150
XII. (XV.) Die schimmelartigen Entophyten 154
Die Botrytis-Schimmel (Botrytis Mich.) 155
Cylindrospora Grev. 160
Der weifse Rotz 164
Der schwarze Rotz, eine Sklerotienbildung 168
Der Mehlthau, Albigo Ehrh. 173
Der Wurzeltödter 182
Der Rufsthau, Cladosporium Fumago Link, Torula Fumago Chev. 184
XIII. (XVI.) Der Rindenausschlag der Birnbäume 189
XIV. (XVII.) Das Mutterkorn, Clavus 191
XV. (XVIII.) Die Schwindpockenkrankheit 204

Innere Krankheiten 213
I. Saftausfluſs und Thränen der Bäume 215
II. Der Honigthau, Melligo, Mel aëris, Ros mellis 217
III. Manna-Fluſs 226
IV. Gummi-Fluſs 229
V. Kienholz, Kienkrankheit und Harzfluſs 236
VI. Filzkrankheit der Blätter, Erineum Pers. 241
VII. Die safranfarbige Filzkrankheit 249
VIII. Kraussucht der Blätter 250
IX. Die Unfruchtbarkeit, Sterilitas 254
X. Blätterfall oder das krankhafte Abfallen der Blätter 271
XI. Brandflecken auf den Blättern der Pflanzen 272

Digitized by Google

Seite

XII. Steinkrankheit der Birnen. Steinigwerden der Birnen, der Mispeln, der Quitten. Holzartige Concretionen in den Früchten, Fitoliti del fruto nach Ré 274
XIII. Verholzen des Fleisches der Wurzeln, Fitoliti di Radice nach Ré 280
XIV. Fleckenkrankheit, Sprenkelkrankheit. Panachures. Gelbsucht, Icterus und Bleichsucht, Chlorosis 282
I. Weifsgefleckte Pflanzen 282
1. Weifsgesprenkelte, 2. weifsgebänderte Pflanzen 283
II. Gelbgefleckte Pflanzen 284
1. Gelbgesprenkelte Pflanzen 284
2. Gelbgebänderte Pflanzen 285
3. Gelbsüchtige Pflanzen. Gelbsucht. Icterus 285
4. Bleichsucht, Chlorosis 290
III. Buntgefleckte Pflanzen 290
XV. Die Ringelkrankheit, die Ringsucht, Ringelsucht, das Feuer, Hyacinthen-Pest 295
XVI. Der Brand, Mortificatio. Sphacelus und Necrosis 300
1. Der feuchte Brand, Sphacelus humidus, Putrificatio maligna 301
2. Der trockne Brand, Sphacelus siccus, seu Mumificatio et Necrosis 301
I. Der trockne Brand des Holzkörpers, Necrosis 304
II. Der schwarze trockne Brand, Mumificatio 313
XVII. Von der Wirkung der Kälte oder niedrer Wärmegrade auf die Pflanzen und den daraus hervorgehenden Krankheiten derselben 313
Wassersucht, Hydrops 323

Digitized by Google

Druckfehler.

S.	71.	Z.	4.	v. o.	steht unciformis statt nuciformis.
-	67.	-	12.	v. o.	steht Thapus statt Thapsus.
-	125.	-	1.		setze statt XI. VIII.
-	140.	-	10.	v. u.	setze statt XII. IX.
-	141.	-	20.		setze vor Aecidium X.
-	150.	-	3.	v. u.	setze statt XIV. XI.
-	154.	-	5.	v. u.	- - XV. XII.
-	189.	-	5.	v. u.	- - XVI. XIII.
-	191.	-	12.	v. u.	- - XVII. XIV.
-	204.	-	14.	v. u.	- - XVIII. XV.

Digitized by Google

Aeufsere Krankheiten.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die Verletzungen der Pflanzen, begleitet mit Trennung ihres Gefüges, sind offenbar die häufigsten Krankheiten derselben, die aber durch die Natur der einwirkenden Gewalt, und durch die Art ihrer Einwirkung sehr verschiedenartig auftreten. Die Ansichten über die Individualität der Pflanzen und die Organisation derselben, welche uns die Physiologie gelehrt hat, machen es erklärlich, dafs die Verletzungen sehr grofsartig sein müssen, wenn sie der Pflanze unmittelbar den Tod verursachen sollen. Bei den meisten Pflanzen können Zweige, Aeste, ja der ganze Stamm kann gewaltsam von seiner Wurzel getrennt werden und es erfolgt nicht nur nicht der Tod, sondern die getrennten Theile können unter gewissen Verhältnissen weiter fortwachsen. Sehr häufig aber entwickeln sich in Folge der Verletzungen anderweitige krankhafte Zustände, welche allmählich den Tod der Pflanze herbeiführen oder Desorganisationen der mannigfachsten Art verursachen. Diese secundären krankhaften Zustände stehen aber bei den Pflanzen wie bei den Thieren in dem genauesten Zusammenhange mit der Natur der Verletzung und dieses möchte denn der wichtigste Grund sein, wefshalb wir die Verletzungen bei den Pflanzen nach den veranlassenden Ursachen ganz speziell aufführen und die Folgen derselben erörtern müssen.

Die Verletzungen des Gefüges der Pflanzen können sich darstellen, als Quetschung, als Verwundung und als Bruch; die wichtigste dieser Krankheiten ist die Verwundung, mit deren Betrachtung wir beginnen.

Digitized by Google

Verwundung, Wunde, Vulneratio, Vulnus.

Unter Wunden versteht man die plötzliche Trennung des Gefüges einer Pflanze, welche durch mechanisch eindringende Gewalt verursacht wird. Da die Körper, welche diese mechanisch eindringende Gewalt ausübten, sowohl ihrer Natur, als ihrer Form nach überaus verschieden sind, so sind es auch die Verwundungen und deren Folgen.

Die Verwundungen, welche bei den Pflanzen vorkommen, werden gewöhnlich nur durch folgende Ursachen bewirkt:

1) durch schneidende Werkzeuge. Diese Verletzungen, welche sich als Hieb- oder Schnittwunden darstellen, werden von dem Menschen entweder absichtlich zu irgend einem Zwecke ausgeführt, oder aus blofsem Muthwillen.
2) durch Säugethiere, welche theils die Rinde der jungen Stämme annagen, theils noch grössere Wunden den Bäumen verursachen und
3) durch Stich und Bifs von Insekten.

Wir werden jetzt die Verwundungen nach ihren ursächlichen Momenten der Reihe nach näher kennen lernen.

I. Verwundungen durch schneidende Werkzeuge.

Die Verwundungen der Gewächse durch schneidende Werkzeuge können natürlich sehr verschieden sein, besonders diejenigen, welche aus blofsem Muthwillen ausgeführt werden, diese können daher auch nicht speciell aufgeführt werden, sondern wir beschränken uns hierin nur auf diejenigen Verwundungen, welche in unseren Gärten und Wäldern ganz gewöhnlich vorkommen und gröfstentheils absichtlich zur Erreichung irgend eines besondern Zweckes ausgeführt werden; als solche führen wir folgende auf:

1) Das Anhauen der Bäume. Diese Verwundung geschieht an den Bäumen unserer Wälder gar nicht selten absichtlich, indem man dadurch irgend eine Bezeichnung zu einem besondern Zwecke verursacht; da diese Wunden aber nicht sehr grofs ausgeführt werden, und auch die

Digitized by Google

Erhaltung dieser Waldbäume von keinem so hohen Werthe ist, so kommen sie wohl niemals zur Behandlung behufs der Heilung. Sind dergleichen Stämme sehr dick, so schadet die Verwundung dem Wachsthum derselben fast gar nicht und nur nach Verlauf von vielen Jahren kann dieselbe dem Baume nachtheilig werden.

2) Das Anhauen der Bäume bei dem Mähen des Grases. Diese Verwundung ist von höherer Wichtigkeit, indem dadurch in den Gärten die Obstbäume beschädigt werden, deren Erhaltung den Besitzern oft von dem höchsten Werthe ist. So gering diese Verletzungen auch meistentheils sind, so werden sie denn doch den Bäumen mitunter durch die Lokalität sehr schädlich. Ist der Boden sehr feucht, so zieht sich die Feuchtigkeit in die Wunde hinein und giebt Veranlassung zur Verderbnifs des Holzkörpers.

3) Das Abhauen der Baumwurzeln, welche in Wäldern und an Wegen nicht selten auf die Oberfläche des Bodens kommen. Diese Verletzungen werden zuweilen absichtlich ausgeführt, und meistens sind sie auch ganz ohne allen Nachtheil für das Leben des Baumes, sie können aber Veranlassung zur Verderbnifs der Wurzeln geben, indem dieselben theils vertrocknen, theils verfaulen, jenachdem der Boden feucht oder trocken ist.

4) Verwundungen des Stammes durch den Gebrauch der Steigeisen. In verschiedenen Gegenden gebraucht man das grüne Laub einiger Bäume zur Fütterung des Viehs, und um dasselbe abzupflücken benutzt man bei hohen Bäumen besondere Fufseisen, um auf dieselben mit Leichtigkeit hinaufzusteigen. Diese Eisen sind spitz zulaufend und dringen bei ihrem Aufsetzen nicht nur in die Rinde, sondern theilweise auch in die äufsersten Holzschichten. Obgleich diese Verletzungen ohne allen nachtheiligen Einflufs auf die Gesundheit des Baumes sind, so geben sie doch Veranlassung zu einem abnormen Gefüge des Holzkörpers, und selbst auch die regelmäfsige Form des Stammes wird dadurch zuletzt sehr verunstaltet,

Digitized by Google

was wir bald nachher, wenn von der Heilung der Wunden die Rede sein wird, näher erörtern werden.

5) Verwundungen durch das Ringeln der Bäume. In der Physiologie der Pflanzen ist sehr häufig von derjenigen Operation die Rede, welche die Gärtner unter dem Namen des Ringelns ausführen, durch welche man das Herabsteigen des Bildungssaftes in der innern Schicht der Rinde theils zu erschweren und theils ganz zu verhindern beabsichtigt. Das Ringeln wird auf zweifache Weise ausgeführt und hiernach sind auch die nächsten Folgen dieser Operation verschieden; entweder wird bei dem Ringeln die Rinde eines Astes oder auch des ganzen Stammes (wenn derselbe noch jung ist) durch einen einfachen Schnitt verwundet, welcher rund herum läuft und alle, selbst die innersten Theile der Rinde bis auf den Holzkörper durchschneidet, oder man macht zwei solche Schnitte in geringer Entfernung und parallel unter einander, und trennt hierauf das ringförmige Rindenstück, welches durch die beiden Ringelschnitte begrenzt wurde, von dem Holzkörper ab. Zu manchen Zeiten hat man diese Operation sehr häufig an den Obstbäumen ausgeführt, um die Fruchtbarkeit derselben zu vergrößern, und die Güte der Früchte zu verbessern.

Die nächste Folge des Ringelns ist eine Stauchung des herabsteigenden Bildungssaftes oberhalb des Schnittes und es bildet sich an dem obern Wundrande der Rinde eine wulstige Verdickung, welche theils aus einer Verdikkung des neuen Holzringes, theils aus dem übermäßig wuchernden innern Zellengewebe der Rinde besteht. War das Ringeln ohne Substanzverlust der Rinde ausgeführt, bestand es also in dem bloßen Durchschneiden der Rinde, so bildet sich zwar jene Wulst an der Schnittlinie, aber es wird die Bildung der neuen Holz- und Rindenschichten unterhalb der Wunde nicht verhindert, wenngleich diese in dem ersten Jahre auch nur sehr schwach auftreten; in den folgenden Jahren gleicht sich wieder Alles aus, wenn die Wulst an dem oberen Wundrande nicht zu

Digitized by Google

bedeutend war, und deſshalb kann man diese Operation meistens ohne allen Nachtheil an den Obstbäumen ausführen.

War aber der Ringelschnitt mit Entrindung begleitet, so daſs der Holzkörper ganz bloſsgelegt wurde, und alle Communication zwischen Rinde oberhalb und unterhalb der geringelten Stelle aufgehoben war, so wird die Wulst an dem obern Wundrande sehr bedeutend und die neue Holzschicht bildet sich, von den Zweigen und Aesten ausgehend, nur bis zu diesem obern Wundrande, während unterhalb der entrindeten Stelle keine Spur von neuer Holzlage zum Vorschein kommt. Da sich dieses nun auch im nächsten und in allen darauf folgenden Jahren wiederholt, so lange als der Baum noch lebt, so wird der Stamm stets oberhalb der geringelten Stelle dicker und unterhalb derselben behält er das frühere Volumen.

Die tödtlichen Folgen eines solchen Ringelschnittes mit Entrindung zeigen sich nun bei verschiedenen Stämmen und Aesten verschieden schnell, und dieses richtet sich einmal nach der Dicke des geringelten Stengels und nach den obwaltenden äuſseren Verhältnissen; nämlich nach dem Feuchtigkeitszustande der umgebenden Luft und dem Zutritte der Sonne. Sind nämlich die Stengel, welche durch das Ringeln entrindet sind, sehr dünn, und ist die entrindete Stelle dem Sonnenscheine ausgesetzt, so stirbt der Stengel in Folge der zu starken Verdunstung des freigelegten Holzkörpers schon in den ersten Monaten an Vertrocknung, und nimmt man die Entrindung zu der Zeit vor, wenn der Saft steigt, so kommt es in diesen Fällen nur sehr selten noch zur neuen Holzbildung. Ist jedoch der entrindete Stengel dicker, ist er mehrjährig und geschützt gegen die austrocknende Wirkung der Sonnenstrahlen, so wird sich derselbe mehrere Jahre, oft 6, 7 und 8 Jahre lang und darüber erhalten können, aber endlich dennoch absterben.

Die Ursache des endlichen Absterbens des Stengels in Folge der Ringelung mit Entrindung, liegt aber nicht

Digitized by Google

nur in dem Absterben des entblöfsten Holzes in Folge der zu starken Verdunstung, denn man könnte diese Verdunstung aufzuheben suchen, und der Tod der Pflanze würde dennoch erfolgen. Die Physiologie lehrt nämlich und beweist es auch, dafs jener herabsteigende Saft in der innern Rindenschicht nicht nur die Substanz zur Bildung der neuen Holzschicht darbietet, sondern dafs sich aus demselben auch die Wurzeln zu erzeugen scheinen, und demnach wird also die Bildung der neuen Wurzelzasern u. s. w. ebenfalls verhindert, wenn man das Herabsteigen jenes Saftes durch die ringförmige Entrindung aufhebt. Wenn man dergleichen geringelte Stellen eines Baumes gegen Verdunstung schützt und sie, was sich am besten dazu eignet, mit Glasröhren überzieht und diese hermetisch anschliefst, so wird man fast jedesmal sehen können, dafs sich, innerhalb der Röhre und oberhalb der entrindeten Stelle die Adventivwurzeln entwickeln und in die Tiefe der Röhre hinabsteigen, woselbst sie wegen der darin enthaltenen Feuchtigkeit sehr wohl vegetiren; oft ist die Menge dieser Wurzeln sehr grofs und meistens sind dieselben röthlich gefärbt. Aus der Rinde unterhalb der entrindeten Stelle, kommen keine Wurzeln zum Vorschein, dagegen treten hier um so häufiger accessorische Knospen auf, und wenn diese sich entwickeln, so wird die Bildung der neuen Holzlage auch unterhalb der geringelten Stelle ausgeführt und der Baum lebt unbeschadet weiter fort. Wir wissen noch nicht genau, wie es sich mit der Bildung der Wurzelzasern und der Wurzelhärchen und deren Reproduction in Bezug auf das Wachsthum der Bäume in verschiedenen Jahreszeiten verhält, ob sich nämlich die Wurzelhärchen vielleicht regelmäfsig alljährlich erneuern, und ob nicht vielleicht auch alljährlich die Bildung neuer Wurzelzasern nöthig ist, denn neue Wurzelhaare können nur aus neuen Wurzelzasern oder aus der erneuerten Oberfläche derselben hervorgehen; wenn nun aber die Bildung jener neuen Wurzelzasern durch aufgehobenes Herabsteigen des Bildungssaftes in Folge der Ringelung unterbleibt, so

Digitized by Google

werden sich auch die Wurzelhaare nicht bilden können, welche aber gerade diejenigen Organe der Pflanze sind, die fast einzig und allein die Aufnahme des rohen Nahrungssaftes bewirken und so wird es denn erklärlich, dafs die Bäume in Folge solcher starken und vollständigen Entrindung endlich absterben.

Die Heilung der Verletzungen richtet sich nach sehr verschiedenen Nebenumständen; vor Allem ist die Natur des Gewächses zu berücksichtigen, denn z. B. bei zarten krautartigen Gewächsen sind meistens schon die kleinsten Verletzungen des Stengels hinreichend, um den Tod derselben durch Vertrocknung herbeizuführen, während an den Stämmen der dikotyledonischen Bäume ganz aufserordentliche umfangreiche Wunden des Holzkörpers ohne allen Nachtheil ertragen werden. Ueberhaupt sind nur die Verletzungen der Achse der Pflanzen, also des Stengels und der Wurzel besonders zu beachten, denn die Verletzungen der appendikulären Theile, als der Blätter u. s. w. führen gewöhnlich nur das Absterben des verletzten Organes herbei; ist aber die Anzahl dieser verletzten Theile zu grofs, ja sind sie sämmtlich zerstört, wie z. B. die Blätter durch starken Raupenfrafs, so ist dieses für die Pflanze oft recht sehr nachtheilig, und krautartige Gewächse sterben hiernach sehr häufig vollständig ab, doch wie in allen Fällen von Verletzungen, wird der Feuchtigkeitszustand der Atmosphäre auf die nächsten Folgen vom gröfsten Einflusse sein.

Die meisten Verletzungen der Gewächse heilen entweder ganz von selbst, ohne irgend eine künstliche Nachhülfe, oder sie bleiben in ihrem Zustande, entweder gar keinen oder doch nur sehr geringen Einfluſs auf die Gesundheit der Pflanze ausübend. In den meisten Fällen hält man es auch nicht einmal der Mühe werth, die verletzten Pflanzen durch besondere Behandlung zu heilen, und ein Baum mufs schon sehr edel oder sehr nützlich sein, wenn man bei zufällig entstandenen Verletzungen etwas zu seiner Heilung vornimmt; daher sieht man denn auch in

Digitized by Google

unsern Gärten gar nicht selten, ganz besonders bei Obstbäumen, die schrecklichsten Entstellungen der Stämme, als grofse Auswüchse, breite Spalten, tiefe Löcher, welche zuweilen den gröfsten Theil des Holzkörpers eines Stammes einnehmen u. s. w., und es wäre ein Leichtes gewesen den gröfsten Theil dieser Verletzungen in der Art wenigstens zu heilen, dafs die Form des Stammes nicht entstellt, die Dauer desselben noch weit länger erhalten worden wäre.

Bei der Heilung der Wunden der Pflanzen, können wir, ganz ebenso wie bei denen der Thiere, nichts weiter thun, als die bildende Thätigkeit in dem verletzten Organe nach gewissen Richtungen hinleiten, und vor Allem die äufsern Verhältnisse dem Reproductions-Prozesse unschädlich machen. An den Wunden der Stämme dikotyledoner Pflanzen kann die Heilung in doppelter Weise stattfinden, und die Vorgänge dabei sollen hier der Gegenstand ausführlicherer Darstellung sein.

Weder der Holzkörper noch die Rinde reproduciren sich; von dem Holzkörper ist dieses auch allgemein bekannt, dagegen ist man sehr allgemein geneigt zu der Annahme, dafs sich die Rinde reproducire, doch was hievon zu halten ist, werde ich später auseinandersetzen. Da sich das Holz nicht wiedererzeugt, so können die Wunden des Holzkörpers, welche mit Substanzverlust begleitet sind, nur in der Art geheilt werden, dafs man die Bildung der neuen Holzschichten unmittelbar über die Wunde in den älteren Holzschichten zu treten veranlafst. Ist die Wunde von geringem Umfange und nicht tief, so wird sie gewöhnlich von der jungen Holzmasse des darauf folgenden Jahrringes ausgefüllt und es bleiben nur geringe Narben, denn die Rinde schliefst sich ebenfalls allmählich, indem sie sich an den obern und den seitlichen Rändern der Wunde mit der Bildung des neuen Holzringes nach und nach vergröfsert. Ist aber die Wunde in dem Holzkörper sehr grofs und tief, so kann eine Schliefsung derselben durch Ausfüllung nicht stattfinden. Die übelsten dieser

Digitized by Google

tiefen Wunden sind die sogenannten Frostspalten, welche im Winter bei hoher Kälte entstehen und zuweilen so weit auseinanderklaffen, dafs die Schliefsung derselben ohne künstliche Hülfe nicht stattfinden kann; ebenso Verletzungen, welche durch das Einschlagen des Blitzes entstanden sind Ueberläfst man solche Verletzungen ohne alle Nachhülfe, so werden sie oft dem Baume sehr schädlich, indem sich das Wasser in denselben ansammeln und zur tödtenden Fäulnifs Veranlassung geben kann. Geschieht dieses aber nicht, oder wenigstens nicht so bald, so werden die obern so wie die seitlichen Ränder dieser Verletzungen mit einer mehr oder weniger dicken Wulst umschlossen. Ist die Verletzung schmal, so kann sie durch diese dicken Wundränder sehr bald geschlossen werden und es bleibt dann nur eine Narbe zurück, welche den früheren Verlauf der Verletzung anzeigt und zwar so lange, als der Stamm am Leben bleibt. Man sieht solche Narben sehr häufig an den Bäumen, besonders in Folge von Frostspalten u. s. w. Sind aber die Wunden zu breit, so dafs die Wulst an den Rändern der Rinde in den nächsten 2 oder 3 Jahren zur Schliefsung derselben nicht hinreichend ist, so mufs man gleich im ersten Jahre und zwar noch vor der Bildung des ersten neuen Holzringes künstliche Hülfe anwenden, und diese besteht darin, dafs man die Höhle der Wunde durch ein passend geschnittenes Stück trockenes Holz schliefst, dessen Oberfläche ganz genau in der Fläche der Ränder des verwundeten Holzkörpers liegt. Sobald die Bildung der neuen Holzlage beginnt, wird jene eingelegte Holzplatte fest umschlossen, indem sich die neue Holzschicht mehr oder weniger bedeutend über die obern und seitlichen Ränder der Wunde ergiefst und sich auf diese Weise alljährlich immer mehr und mehr über die Fläche des eingelegten Holzes ausbreitet, bis sich endlich die Ränder der sich schliefsenden Wunde berühren und sich mit Hinterlassung einer Narbe vereinigen. Diese Narbe wird stets um so bedeutender sein, je mehr Zeit die Wunde zu ihrer Schliefsung bedurfte, aber auch

Digitized by Google

hier kann die Kunst viel thun, wenn sie, noch kurz vorher, ehe sich die seitlichen Wülste berühren, die Rinde derselben an den Seitenflächen abtrennt und durch Einlage schmaler Holzstückchen so weit in die Höhe hebt, dafs dadurch die Wunde gleichmäfsig geschlossen wird. Die Operation ist im Frühlinge, gerade wenn sich die Rinde vom Holze gelöst hat, vorzunehmen. Die eingelegten fremden Holzstücke sind dem Baume durchaus unschädlich; sie werden von den neuen Holzlagen umschlossen und selbst wenn sie auch allmählich in dieser Lage vermodern, darin, so lange der Baum lebt, zurückbehalten. Auf diese Weise können also Wunden und Verletzungen des Holzkörpers anderer Art so weit geheilt werden, dafs sie äufserlich mit Rinde bedeckt und gegen eindringende Feuchtigkeit geschützt werden, doch der Substanzverlust des Holzes kann nur in sehr geringer Menge wiedererseztt werden und zwar nur durch sich darüber ergiefsende neue Holzlagen.

Die Wunden der Rinde sind leichter zu heilen, und man kann sie gewöhnlich ganz der Natur überlassen. Sind sie jedoch von gröfserem Umfange und mit starker Entblöfsung des Holzkörpers begleitet, so verlangen sie ebenfalls zu ihrer Heilung künstliche Nachhülfe, weil sonst der Baum durch Vertrocknung des Holzkörpers sehr leicht leiden kann. Schon du Hamel *) suchte gründlich zu erforschen, auf welche Weise die Heilung der Rindenwunden vor sich gehe, und wie es sich überhaupt mit der Reproduction der Rinde verhalte, durch welche die Heilung der Wunden erfolgt.

Um die Art der Heilung einfacher Rindenwunden näher zu beobachten, machte du Hamel an verschiedenen Bäumen dergleichen Wunden von verschiedener Form, von verschiedener Gröfse und verschiedener Richtung und es ist auch sehr leicht dergleichen Versuche nachzumachen, besonders da sie dem Baume, an welchem die Versuche

*) Naturgeschichte der Bäume. II. pag. 31. etc.

Digitized by Google

geschehen ganz unschädlich sind. Diese Wunden heilen immer nur durch die Wülste, welche sich an den Rändern derselben zeigen und, wie es die Physiologie schon lange gelehrt hat, so bilden sich diese Wülste nur an den obern und an den seitlichen Rändern der Rindenwunde; besonders sind es die letztern, durch welche die Verheilung der Rindenwunden zu geschehen pflegt. Aus diesem Grunde sind denn auch die Längswunden leichter zu heilen als die Querwunden. Sind dergleichen Rindenwunden zufällig entstanden und beabsichtigt man eine schnelle und mehr narbenlose Heilung derselben, so mufs man die Wunde in der Art nach Oben erweitern, dafs dieselbe spitz zuläuft und dadurch mehr eine Längswunde entsteht. Es ist kaum noch nöthig hinzuzufügen, dafs mit der Bildung der Wulst an dem Wundrande zugleich die Bildung der neuen Holzschicht unmittelbar darunter stattfindet, doch ragt die Rindenwulst stets mehr oder weniger weit über den Rand des Holzringes hinaus.

Die du Hamel'schen Versuche und Beobachtungen über die Reproduction der Rinde am entblöfsten Splinte sind in dieser Hinsicht ebenfalls sehr interessant und im Sommer 1839 von mir wiederholt worden. Es ist bekannt, sagt du Hamel, dafs bei Abnahme der Rinde eines Baumes das entblöfste Holz vertrocknet, und sich nicht erzeugt, wobei sich die Wunde der Rinde von den Rändern aus allmählich schliefst; er sah aber auch zugleich sehr wohl ein, dafs nur das Vertrocknen der äufsern Holzlagen daran Schuld habe, was er denn bei seinen Versuchen zu verhindern suchte. Zu diesem Zwecke wurden an jungen Stämmchen von Ulmen, Pflaumen u. s. w., 3 bis 4 Zoll breite Ringe von der Rinde abgelöst; die Stämmchen wurden in weite Glasröhren gesteckt, so dafs die entrindete Stelle umschlossen wurde und, nachdem die Enden der Glasröhren mit gewöhnlichem Fensterkitte luftdicht verschlossen waren, dadurch die Ausdünstung des entrindeten Holzes aufgehoben oder vielmehr gegen die atmosphärische Luft abgeschlossen. Nach einigen Tagen bildeten sich im

Digitized by Google

Innern dieser Glasröhren kleine Nebel, diese condensirten sich zu Tröpfchen, und endlich erschien an dem obern Rande der Wunde und gerade zwischen Holz und Rinde eine granulöse Masse, ja auch gallertartige Wärzchen kamen zwischen den, der Länge nach laufenden Fasern des Splintes zum Vorschein und hingen mit jener Wulst am obern Rande der Wunde nicht zusammen. Diese dem Anscheine nach sulzige Substanz wurde graulich und nahm gegen Ende des Monats eine grünliche Farbe an. Im Verlaufe des Sommers nahmen alle diese Auswüchse an Gröfse zu, nur die Wulst am untern Wundrande nicht. Sie verbreiteten sich von Oben nach Unten immer mehr und mehr und überzogen endlich die ganze Wunde. Diese neue Substanz, welche du Hamel für die reproducirte Rinde hielt, war sehr höckerig und an einigen Stellen des Holzes hatte sie sich sogar gereiht erzeugt. Während dieses Vorganges schienen die Bäume meistens etwas zu schmachten, später aber trieben sie sehr gut. Was du Hamel bei diesen kleinern Rindenwunden beobachtete, das sah er später auch an grofsen Kirschbäumen, welche er im Frühjahre, als sie in vollem Safte waren, in der ganzen Länge ihres Stammes entrindete; die entblöfste Holzfläche dieser Stämme wurde mit Stroh umwickelt, um die zu starke Verdunstung zu verhindern, ja überhaupt gegen die Einwirkung der Sonne zu schützen, und bei diesen Vorsichtsmafsregeln überzog sich der entblöfste Holzkörper mit jener neuen Rinde, wobei sich die Bäumchen nach Verlauf von drei Jahren erholten. du Hamel ging ferner noch auf die Untersuchung jener sulzigen Substanz ein, welche sich auf der entblöfsten Fläche des Holzkörpers erzeugt und die Substanz zur Rinde darbietet; er wandte hiebei das Mikroskop nicht an und gelangte auch nur zu dem Resultate, dafs jene Substanz nicht etwa ein blofser Schleim sein könne.

Diese interessanten Versuche du Hamel's habe ich kürzlich vielfach wiederholt und bin dabei zu einigen auffallenden Resultaten gelangt, welche ich hier specieller mit-

Digitized by Google

theilen mufs. Auch ich machte die Versuche um die Zeit, wenn die Rinde mit Leichtigkeit vom Holzkörper abzuziehen war; ich nahm zu den Versuchen die Stämmchen oder einzelne grofse Aeste von Haselnufs (Corylus Avellana), Schneeball (Viburnum Opulus), Spanischem Flieder (Syringa vulgaris) und von Salix pentandra. Die entrindeten Stellen, meistens 6, auch bis 12 Zoll lang, wurden mit dicken Glasröhren überzogen, welche ich auf der gesunden Rinde mit Fensterkitt verschlofs und dann sorgfältig theils mit nasser Blase, theils mit Kautschuck-Lappen verband, so dafs dieser Verband fast in allen Fällen ganz luftdicht war. Als ich diese Versuche während eines warmen Sonnenscheins am 30. April 1839 machte, wurden die Glasröhren, gleich nach ihrer Befestigung auf der innern Fläche mit einem Nebel bedeckt, welcher sich später zu Wasser condensirte, so dafs schon 2 Tage darauf einige dieser Röhren mehr oder weniger stark mit Wasser gefüllt waren, und zu meinem Erstaunen waren zwei dieser Glasröhren, deren Wände über 2½ Linien dick waren, nicht nur zersprungen, sondern in sehr viele kleine Stücke zerschmettert; zwei andere Röhren zersprangen erst nach Verlauf von einigen Wochen, aber alle in der Art, dafs man sich überzeugen konnte, dafs nicht etwa eine Ausdehnung des Stengels die Ursache davon war, denn meistens wurde die Mitte der Röhre ganz zerschmettert, während die Enden unverletzt auf dem Stengel befestigt blieben. Zur Vorsicht waren die Glasröhren äufserlich noch mit Papier bewickelt, um die Einwirkung der Sonnenstrahlen abzuhalten, obgleich die Versuche an stark bebuschten Stellen gemacht wurden.

Bei einigen Stengeln zeigte sich auf dem entrindeten Holzkörper, schon einige Tage nach der Entrindung, ein Ausschwitzen einzelner gallertartiger Tröpfchen, welche stets an denjenigen Stellen hervortraten, wo die Markstrahlen auf der Oberfläche des Holzes zum Vorschein kommen. In zwei Fällen hatte ich den entrindeten Holzkörper, ehe er mit der Glasröhre verschlossen wurde, ganz

Digitized by Google

trocken abgewischt, so dafs auch nicht eine Spur des sogenannten Cambium's daran sitzen blieb; die Folge davon war, dafs der Holzkörper in diesem Falle fast ganz glatt blieb, und nur an einigen sehr kleinen Stellen ganz geringe Quantitäten jener gallertartigen Tröpfchen ausschwitzte. Ich untersuchte diese Ausschwitzungen bald nach ihrem ersten Auftreten und es zeigte sich, dafs sie aus einem sehr zartwandigen Zellengewebe bestanden, dessen Zellen nur mit einem gummiartigen Schleime gefüllt waren, worin sich mitunter sehr kleine Moleküle befanden. Nach mehrmaliger Beobachtung des Zellengewebes dieser neuen sulzigen Bildungen auf der Oberfläche des entrindeten Holzkörpers, zeigte es sich als ein zartwandiges und ziemlich lockeres Parenchym, welches sich durch den neuen gummihaltigen Saft immer mehr und mehr vergröfserte, der durch die Markstrahlen-Zellen ausgeschieden wurde. Wenn man unter Cambium nichts weiter als denjenigen Saft versteht, aus welchem sich umittelbar Zellen bilden, so war diese Aussonderung ein solches Cambium, und da es nicht als gebildete Zellen ausgesondert wird, sondern zuerst als ein noch strukturloser Schleim, so mögen wir hieraus nochmals den Beweis nehmen, dafs organische Flüssigkeiten den Grund oder die Kraft zur Bildung ihrer fernern Organisation enthalten müssen; auf einem andern Wege können wir uns wenigstens die sulzigen Zellenbildungen auf dem entrindeten Holzkörper nicht erklären. Allmählich vergröfsert sich die Masse dieses Zellengewebes, indem aus der hinzuströmenden Saftmasse immer neue Zellen aus dem Innern herausgebildet werden und der Oberfläche ein ganz unebenes krauses Ansehen geben. Die Masse verbreitete sich zuweilen über Flächen von einem Quadratzoll Umfang, safs aber immer nur an dem einzelnen Punkte fest, wo sich der Saft aus den Markstrahlen-Zellen ergossen hatte. (1) Im Anfange erschien dieses sulzige Zellengewebe opalisirend, dann wurde es trüber und nicht selten nahm es eine grünliche Farbe an, welche durch die grüngefärbten Kügelchen entstand, die sich in vielen der Zellen gebildet

Digitized by Google

hatten. Unter einigen Glasröhren, welche besonders gut gegen den Einfluſs des Sonnenlichts und gegen das Eindringen der umgebenden Luft geschützt waren, erhielt sich die milchweiſse und später etwas grünliche Färbung den ganzen Sommer hindurch, bei andern dagegen ward dieses Zellengewebe auf der Oberfläche bräunlich und zeigte sich dadurch dem Rindengewebe ähnlicher. Liefs man die Bildung in jenem Verschluſs den ganzen Sommer hindurch, so erhielt sie im frischen Zustande mitunter die Dicke von 4½ Linien, schrumpfte aber bei dem Trockenwerden sehr stark ein und bildete jenes rindenartige Gewebe, welches du Hamel und viele andere Botaniker für die reproducirte Rinde angesehen haben, was es aber nicht ist. In gröſserer Menge erzeugte sich diese Scheinrinde dicht an dem obern Wundrande der Rinde, und bildete sich dann von Oben nach Unten immer weiter fort.

Nach diesen Mittheilungen kommen wir zur Betrachtung der Bedeutung dieses neuen Gebildes, welches sich unter gewissen Bedingungen auf der Oberfläche des entrindeten Holzes zeigt. Es kommt nicht nur in luftdicht abgesperrten Räumen zum Vorschein, sondern auch in freier Luft, wenn man die Entrindung nur an solchen Aesten oder Stämmchen vornimmt, welche dem direkten Sonnenlichte nicht ausgesetzt sind. Ich habe schon an einem andern Orte *) dergleichen Beobachtungen näher beschrieben und es ist bekannt, dafs sich die falsche Rinde gerade an Elsen sehr häufig zeigt, offenbar weil diese Bäume in dichten Büschen und an sehr feuchten Orten wachsen.

Die Physiologie lehrt, dafs die innere Rindenschicht den neuen Holzring bildet; es wäre defshalb schon höchst auffallend, wenn der Holzkörper wiederum im Stande wäre, die Rinde zu reproduciren. Man untersuche aber jene neue Bildung, welche man für die reproducirte Rinde erklärt hat, in anatomischer Hinsicht, und man wird sogleich finden, dafs sie von der

*) S. Pflanzen-Physiologie Bd. 1. p. 390 u. s. w.

Digitized by Google

wahren Rinde gänzlich verschieden ist. In jener reproducirten Rinde, welche sich aus dem austretenden Safte der Markstrahlen bildet, sieht man keine Sonderung der verschiedenen Schichten, aus welchen die normale Rinde eben desselben Baumes besteht, und es findet sich in derselben auch keine Spur von Baströhren, welche offenbar besonders wichtig sind; daher können wir diese Bildung von parenchymatischem Zellengewebe auch noch nicht für Rinde erklären.

Es ist bekannt, dafs sich einige Botaniker die Ansicht gebildet haben, als würden die Baströhren der Rinde durch den von Oben herabsteigenden Bildungssaft in den innern Schichten der Rinde gebildet und dafs dagegen die Markstrahlen aus dem Safte hervorgingen, welcher von den Markstrahlen der ältern Holzschicht ausgesondert würde; indessen ich habe gezeigt,*) dafs auch die Markstrahlen in den neuern Holzschichten stets von der Rinde aus gebildet werden und demnach eigentlich mit Unrecht Markstrahlen genannt werden. In einem der Versuche, welche ich früher, pag. 13 beschrieben habe, nahm ich eine Glasröhre von 2 Fufs Länge; die entrindete Stelle war über einen Fufs lang, doch hatte ich mehrere Rindenlappen an dem obern Wundrande sitzen lassen, so dafs sie frei in die Höhle der Glasröhre hineinragten. Ich beabsichtigte bei diesem Versuche die Erzeugung der neuen Holzschicht auf der innern Fläche der freihängenden Rindenlappen und er gelang auch ganz vollkommen; aber es zeigte sich hierbei noch eine andere interessante Erscheinung: Die neue Holzschicht war auf der innern Fläche der herabhängenden Rindenlappen entstanden, zugleich hatte sich auf dem entrindeten Holzkörper jene Scheinrinde gebildet, und da die Rindenlappen wegen der umschliefsenden Glasröhre nicht weit abstehend waren, so hatte jene Rindensubstanz den ganzen Raum zwischen der Oberfläche des entrindeten Holzes und der innern Fläche der neuen Holzschicht

*) S. Pflanzen-Physiologie I. pag. 394.

Digitized by Google

ausgefüllt, welche sich auf dem Rindenlappen erzeugt hatte. Die neue Holzschicht war aber, wie ich es auch schon früher in solchen Fällen beobachtet habe, ganz vollkommen mit den sogenannten Markstrahlen versehen. Es ist überhaupt die Frage aufzustellen, ob jene Ausschwitzung aus den Enden der Markstrahlen, welche sich an entrindeten Holzkörpern so häufig zeigen, ob diese denn auch wohl im normalen Zustande stattfinden, wenn die Rinde nicht entfernt ist, und ob es überhaupt wahrscheinlich, dafs ein solcher aus den Markstrahlen kommender Saft zur Bildung der neuen Rinde u. s. w. mit thätig ist. Ich glaube diese Frage mit nein beantworten zu müssen, denn wir sehen, dafs die neuen Holz- und Rindenbildungen auch dann ganz normal vor sich gehen, wenn dieser vermeinte Zufluſs des Markstrahlensaftes vollkommen abgeschnitten ist; ja die Rinde und die neue Holzschicht würde sich doch höchst wahrscheinlich auch unterhalb der ringförmigen Entrindung bilden können, wenn der Markstrahlensaft dazu gebraucht würde, und dennoch zeigt sich dieses niemals, was wohl am meisten dafür sprechen möchte, dafs im normalen Zustande die Bildung jenes rindenartigen Zellengewebes aus dem Safte der Markstrahlen wohl nicht stattfindet. Bei allen vorhin aufgeführten Versuchen, welche ich unter Glasröhren anstellte, zeigte es sich wieder überaus schön, dafs die Wurzelzasern aus dem herabsteigenden Bildungssafte hervorgehen; es bildeten sich nämlich in allen Fällen oberhalb der entrindeten Stelle, aber noch innerhalb der Glasröhre, mehr oder weniger viele Wurzelzasern, welche dann in die Höhle der Glasröhre hinabstiegen und sich daselbst durch die angehäufte Feuchtigkeit sehr wohl erhielten. Dagegen zeigte sich nicht selten unterhalb jener Entrindung, aber ebenfalls noch innerhalb der Glasröhre, die Entwicklung einer Knospe und, was recht auffallend und bemerkenswerth ist, sowohl dergleichen Knospen, als auch die vorhin erwähnten Wurzelzasern zeigten unter diesen Verhältnissen stets eine röthliche Färbung, welche durch den rothgefärbten Zellensaft

Digitized by Google

veranlafst wurde. Das Hervortreten der Knospen unterhalb der geringelten Stelle giebt uns zugleich einen Beweis für die Nützlichkeit des Beschneidens der Aeste bei Bäumen und Sträuchern, denn dadurch wird das Hervortreiben der Knospen befördert, wie es ja auch fast jedem Gärtner bekannt ist.

Aus den Resultaten der so eben mitgetheilten Versuche erhalten wir die Anweisung zur Heilung solcher vorkommenden Entrindungen von gröfserem Umfange; es ist keine wirkliche Reproduction der Rinde zu erwarten, sondern nur die Bildung jener Scheinrinde, welche aber durch Abhaltung des Vertrocknens des entblöfsten Holzkörpers befördert wird. Kommen demnach dergleichen Unglücksfälle an Bäumen vor, welche ihrer Blumen und Früchte wegen von hohem Werthe, oder uns überhaupt sehr lieb sind, so sorge man für einen solchen Verband des entrindeten Holzkörpers, dafs die Verdunstung desselben abgehalten wird. Der Verband darf aber nicht unmittelbar auf der Fläche des Holzkörpers liegen, sondern mufs wenigstens 4—6 Linien weit von diesem abstehen. Schon du Hamel fand, dafs das bloſse Umbinden mit Stroh ganz hinreichend war, um die Bildung der Scheinrinde an entrindeten Kirschen- und Pflaumenstämmchen zu bewirken; die Strohlage mufs aber dick und fest sein und aufserdem noch eine Strohwand gegen die Einwirkung der Sonne aufgeführt werden. Alle die vielgerühmten Verbände mit besondern Substanzen, welche man auf den Holzkörper legte und dadurch dessen Verheilung zu bewirken glaubte, sind nicht nur gar nicht nützlich, sondern im Gegentheile sogar schädlich. Das Baumwachs, mit welchem man gewöhnlich die Rindenwunden verkittet, ist durch seinen Terpenthin-Gehalt gerade schädlich, wenn es den entrindeten Holzkörper berührt; der Terpenthin bewirkt das Absterben der obern Holzlagen, welche von demselben berührt werden, und so sieht man denn auch ganz gewöhnlich, dafs das Holz unter solchen mit Baumwachs verkitteten Stellen eine schwärzliche Färbung angenommen

Digitized by Google

hat. Noch allgemeiner im Gebrauche ist es, dafs man den entrindeten Holzkörper, besonders wenn die Entrindung von sehr grofsem Umfange ist, mit einer Mischung von Lehm und Kuhmist umlegt und diese Substanz mit Leinwand u. s. w. gegen das Abfallen befestigt. Auch diese Verbandsmittel sind den Bäumen sehr schädlich, denn sie bewirken nicht selten gleich im Anfange ein Absterben der äufsersten Holzlage durch Fäulnifs, und entziehen später, wenn die dazu angewendeten Substanzen vertrocknen, dem Holze beständig die Feuchtigkeit, so dafs auch dadurch dessen äufserste Schichten absterben.

Wenn nun aber auch die Heilung des entrindeten Holzkörpers auf dem rationellsten Wege betrieben wird und die Bildung der Scheinrinde auf dem gröfsten Theile des Holzkörpers erfolgt, so ist die Heilung des Uebels dennoch immer nur palliativ, denn durch die sich bildende Scheinrinde wird nur die Verdunstung der obern Holzlagen verhindert und somit das Absterben des Holzkörpers in Folge von Vertrocknung auf mehr oder weniger lange Zeit aufgeschoben; denn die Scheinrinde erzeugt keine neue Holzschicht und keine neue Rinde und in derselben steigt der Bildungssaft nicht bis in die Tiefe hinab, um neue Wurzelfasern und Wurzelhärchen zu bilden, ohne welche endlich der Baum abstirbt. Es war schon du Hamel'n bekannt, dafs sich das Absterben des geringelten Stammes ganz nach der Dicke desselben richtet, weil der Holzkörper um so langsamer vertrocknen mufs, um so dicker er ist; wenn sich nun aber noch eine Scheinrinde auf dem Holzkörper gebildet hat, so wird das Absterben desselben durch Vertrocknung gänzlich verhindert und der Baum kann sich noch eine Reihe von Jahren erhalten. du Hamel*) erzählt, er habe ungefähr an hundert Bäumen, um deren Holz fester zu machen, um die Zeit, wenn der Saft am stärksten ging, die ganze Rinde, von den Aesten bis auf die Wurzeln abgeschält und dabei die Beobachtung gemacht, dafs sich nur oben, wo

*) Naturgeschichte der Bäume II. pag. 43.

Digitized by Google

die Rinde abgeschnitten worden war, bisweilen 1½ Fuſs lang, neue Rinde ansetzte, dagegen unten am Boden sich von jener Rinde gar nichts zeigte; diese Rinde war aber ebenfalls nichts weiter als das bloſse rindenartige Gewebe, von welchem wir im Vorhergehenden ausführlicher gesprochen haben.

Wir besitzen auch eine Reihe von Versuchen über die Zweckmäſsigkeit verschiedener Substanzen als Verbandmittel der Rindenwunden, welche ebenfalls du Hamel anstellte.*) Er nahm theils einfache Substanzen, als Wachs, Terpenthin, Kalk, Salmiak, Pech u. s. w. theils verschiedene Salben und Pflaster, welche unmittelbar nach geschehener Verletzung aufgelegt wurden, und beobachtete dann nach einiger Zeit, wie die Heilung unter den verschiedenen genannten Substanzen erfolgt war. Diese Versuche waren besonders in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts, als man sehr viel von besonderen Baumkitten hielt, und diese sogar mit groſsen Summen bezahlte,**)

---

*) Dessen Naturgeschichte der Bäume etc. II. pag. 44.

**) Das Recept zum Torsythschen Kitt hat der König von England mit 15000 Thalern bezahlt; dieser Kitt besteht aus 16 Theilen Kuhmist, 8 Theilen trocknem Kalke von einem alten Gebäude, eben so viel Holzasche und einem Theil Flufssand, die zusammen zu einer dicken Salbe geknetet werden. Man kann auch statt des Kuhmistes Ochsenblut und statt des trocknen Kalks Kreide nehmen. Dieser Kitt soll nur dünn (etwa ⅛ Zoll) auf den schadhaften Theil gestrichen und mit einem Pulver, welches aus sechs Theilen Holzasche und einem Theile gebrannter Knochen oder Kreide besteht, bestreut und abgerieben werden, bis die Fläche ganz glatt wie polirt ist. Torsyth that Wunder mit diesem Kitt und heilte die Schäden der Pflanzen ohne weitere Mühe allein durch ihn. Er hält sich nicht lange, und man muſs daher nur so viel bereiten, als man braucht; oder will man ihn aufbewahren, ihn mit Urin übergieſsen. Auch muſs man ihn bei trocknem Wetter anwenden, damit er bald den Schaden mit einer Rinde überzieht. Rafn will durch eine Mischung von gestoſsener Kohle und Kartoffelbrei, oder einer sonst milden Substanz, eben dasselbe ausgerichtet haben und schreibt derselben noch Vorzüge vor der Torsythschen zu. (S. Willdenow's Grundriſs der Kräuterkunde. 7. Auflage. 1831. p. 489.)

Digitized by Google

sehr wichtig und führten zu folgenden Resultaten: Es sei zwar gut, die Wunden der Bäume gegen die Einwirkung der freien Luft zu schützen, indessen sei es nicht gleich, welche Substanz man zum Verbande wähle. Man mufs, sagt du Hamel, die fetten, die absorbirenden, die ätzenden und die geistigen Stoffe vermeiden, dagegen die balsamischen Sachen nehmen, welche das Austrocknen der Wunden verhindern und sie vor dem Regen und dem Zugang der freien Luft bewahren. Endlich giebt der erfahrene du Hamel noch den Rath, dafs man die Substanzen nicht zu fest aufbinde, damit die Entwicklung der Randwulst und der Scheinrinde überhaupt nicht behindert werde.

Schliefslich bemerke ich jedoch noch, dafs alle diese Verbandmittel nur als solche wirken, durch welche das Vertrocknen der Wundfläche abgehalten wird, aber keineswegs mit den Heilmitteln zu vergleichen sind, welche man bei der Heilung der thierischen Wunden anwendet, wo man durch die angewendeten Mittel die heilende Thätigkeit bald steigern bald niederdrücken kann, ganz wie man es für nöthig hält.

Zu den Verwundungen, welche durch ihre Folgen gar nicht selten den nachtheiligsten Einfluſs auf die Gesundheit der Bäume ausüben, gehören das Abhauen oder Absägen grofser Aeste. Nicht selten ist man zu solchen Operationen durch diesen oder jenen Grund gezwungen und öfters, wenn grofse Aeste der Bäume durch Stürme und durch Einschlagen des Blitzes herabgerissen sind, mufs man noch nachträglich die unebenen Stümpfe absägen. Schon seit ältern Zeiten lehrt man hiebei, dafs die gröfsern Aeste in schräger Richtung abgenommen werden sollen, damit alles darauf fallende Wasser mit Leichtigkeit ablaufen könne und also durch dessen Einsickern in die Holzmasse nicht etwa Fäulnifs entstehe. Indessen auch bei diesen Vorsichtsmafsregeln, ja selbst wenn die Wunde besonders bedeckt und verbunden wird, kommt es gar nicht selten vor, dafs der noch sitzengebliebene Stumpf des abgesägten Astes vertrocknet und in Fäulnifs übergeht,

Digitized by Google

welche sich von der Holzmasse des Astes allmählich immer tiefer und tiefer in die Holzmasse des Stammes hineinerstreckt; doch geht dieses glücklicherweise nur sehr langsam vor sich. Aber während dieses Absterbens der Holzmasse des Aststumpfes geht alljährlich die Bildung der neuen Holzschicht von den nebenbeistehenden Aesten vor sich und der Aststumpf wird an seiner Basis und oft noch etwas darüber ebenfalls mit der neuen Holzmasse bekleidet, wenngleich auch das unmittelbar darunter liegende Holz schon abgestorben ist. In den folgenden Jahren geht die neue Holz- und Rindenbildung um die Basis des abgestorbenen Stumpfes immer weiter, und wenn die Holzmasse des Letztern endlich ganz verrottet und verschwindet, so bleibt der Cylinder mit einer dicken Randwulst übrig, welcher durch die neuen seitlich herabgestiegenen Holzschichten gebildet ist. Schon in der Physiologie (Bd. I. p. 398) habe ich eine nähere Nachweisung über die Bildung des Holzes an solchen abgestorbenen Aesten gegeben und die dabei mitgetheilten Beobachtungen zeigten sehr gut, dafs der Bildungssaft, aus welchem sich die herabsteigende Holzschicht bildet, eine flüssige Substanz sein müsse, und die Erklärung von du Petit-Thouars über die Bildung der Holzfasern u. s. w. nicht die richtige sein könne.

Wenn nun gleich durch die neuen Holzschichten die Bildung des festen Holzcylinders erfolgt, welcher die Basis des Aststumpfes einschliefst, so geht doch die Fäulnifs des darin eingeschlossenen Holzkörpers meistentheils immer weiter, indem das darauf fallende Wasser in der Höhle des verrotteten Holzes sich ansammelt. Gerade an den Obstbäumen unserer Gärten kommt es sehr oft vor, dafs der Holzkörper des Stammes durch jene Verwundungen in Fäulnifs überzugehen anfängt; aber dem aufmerksamen Gärtner wird es sehr leicht sein, seinen Pflegling gegen den nachtheiligen Einflufs jener Verwundungen zu schützen. Sobald man bemerkt, dafs sich die neue Holzschicht um den Stumpf des Astes gebildet hat und das Holz des Stumpfes abgestorben ist und zu verrotten beginnt, so

Digitized by Google

muſs man die ganze kranke Holzmasse ausschneiden oder ausmeiſseln und in einiger Entfernung unterhalb des Wulstrandes des neuen Holzcylinders eine Holzscheibe einbringen, welche das, durch die Verwundung entblöſste Holz bedeckt. Man kann diese Holzscheibe, damit sie die offene Stelle genau schlieſst, mit Baumwachs oder mit einem der berühmten Baumkitte ganz genau einkleben und man kann sicher sein, daſs, wenn die Scheibe genau eingesetzt war, sie schon im nächsten Jahre durch den neuen Holzring, welcher die Wulst am obern Wundrande immer mehr vergröſsert, befestigt wird und daſs auf diese Weise dem Eindringen des Regenwassers und der dadurch entstehenden Fäulniſs vorgebauet ist.

II. Verwundungen durch Säugethiere.

Die Verletzungen der Bäume in Wäldern und in Gärten, welche theils durch die wilden Thiere der Wälder, theils durch die Hausthiere veranlaſst werden, sind von so übeln Folgen, daſs oftmals sehr bedeutender Schaden herbeigeführt wird, der selbst in den gröſsten Waldungen bemerkbar wird. Nicht allein in den Wäldern, sagt der Verfasser des vortrefflichen Werkes über die Krankheiten der Wald- und Gartenbäume, *) sondern auch in den Gärten hauptsächlich zur Winterszeit, besonders in strengen Wintern, wo das Wild in den Wäldern nur selten so viel genieſsbares Moos, Wasserkräuter, Gräser, Binsen, Kletten- und Distelknospen, Eicheln, Lindensaamen und dergleichen abgefallene Früchte mehr findet, als es zur Nahrung bedarf, sind die Baumknospen, Baumrinden, die zarten Zweige der Bäume, die jungen Holzpflanzen, ihr einziges Nahrungsmittel. Insbesondere ziehen die Hirsche im Frühjahre die Buche, wenn sie Blätter treibt, allen andern Gewächsen vor, und beiſsen die

*) Erfahrungsmäſsige Anweisung zur richtigen Kenntniſs der Krankheiten der Wald- und Gartenbäume, der Getraidearten, Futterkräuter, Küchengewächse und Blumen, nebst den bewährtesten Mitteln dagegen. Für Forstbeamte, Oekonomen und Gartenliebhaber. Leipzig 1795. p. 228.

Digitized by Google

ein- und zweijährigen Pflanzen von der Erde wie weggeschnitten ab. Mithin haben junge Buchenwaldungen in dieser Zeit viel zu leiden; dieselben sind vom Aufkeimen an bis zur Gröfse der Büsche der beständige Aufenthalt des Wildes und der Nachwuchs wird eine Beute desselben, indem das zarte Laub der Buchen, die Saamenblätter oder Schosse ihrer salatartigen Beschaffenheit wegen die angenehmste Nahrung für das Wildpret ist. Für das junge Nadelholz ist das Verbeizen ganz besonders nachtheilig, weil die Nadelhölzer nur aus ihren Terminalknospen hohe und gerade Stämme ausbilden können, daher das Wachsthum der Nadelholzstämme in die Höhe aufhört, sobald der Terminaltrieb oder Mittelschufs abgebissen oder überhaupt zerstört ist.

Da mir die Gelegenheit nie zu Theil ward, mit gehöriger Aufmerksamkeit die Verletzungen zu beobachten, welche das Wild an den Bäumen des Waldes u. s. w. anstiftet, so folge ich hierin den Mittheilungen des anonymen Verfassers des vorhin genannten vortrefflichen Werkes über die Krankheiten der Wald- und Gartenbäume, denn Alles, was derselbe erzählt, zeigt das Gepräge treuer Naturbeobachtung und vieljähriger Erfahrung.

Das Wildpret, sagt der Verfasser (a. a. O. p. 229), wird nie ohne die höchste Noth und nur aus Mangel aller andern Nahrung das Birkenholz anfallen und beschädigen, indem die eigenthümliche Bitterkeit, welche fast alle Theile dieser Pflanze besitzen, dem Wilde unangenehm ist. Auch die Rehe lieben hauptsächlich die Buchen, nächst diesen das Tannenholz und schaden ihnen durch Abfressen der Gipfel und Blätter; ebenso leidet ganz vorzüglich der Lerchenbaum, indem die Rehe die zarten Knospen dieses Baumes aufserordentlich lieben. In späterem Alter leiden die Lerchenbäume durch Hirsche und Rehböcke, und selbst Lerchenstämme von 6 bis 10 Zoll im Durchmesser werden von den Hirschen verdorben; denn nicht genug, dafs das Reh und Dammwild die Rinde, Knospen und jungen Zweige der Bäume verbeizt, es schadet zugleich auch dadurch,

Digitized by Google

dafs es sich dabei an die Stämme anlegt und so die Wurzeln losmacht. Hirsche brechen ferner zuweilen die Spiese ihres Gehörns an jungem Gehölze ab; auch fegen sie im März an den Bäumen die behaarte Haut von dem neuen Geweihe ab und wählen dazu am liebsten weiche Holzsorten, Aspen, Saalweiden und Nadelhölzer. Aehnliches thun die Rothhirsche in der Brunstzeit aus blofsem Frevel, indem sie die Kraft ihrer Hörner an den Stämmen der Bäume versuchen. So weit das Thier in dergleichen Fällen reichen kann, geht meistens rund herum die Rinde verloren, und der Baum leidet zugleich auch durch die Erschütterung seiner Wurzeln.

In dem forstlichen Conversations-Lexicon des Herrn Hartig (pag. 853) finden wir eine hieher gehörige interessante Beobachtung. Unsere Kiefer, bei welcher ein Verwallen der Wunden nie stattfindet, vermag, wie Herr Hartig sagt, ihre, im ganzen Umfange entrindeten Stämme zu erhalten und über der Verletzung neue Jahreslagen zu erzeugen. Dieses zeige sich sehr häufig an Stämmen, welche in der Nähe der vom Schwarzwilde besuchten Suhlen sich befinden. Wie bekannt, wählt sich diese Wildart gewisse Bäume, Maalbäume genannt, aus, um nach dem Suhlen daran zu schlagen und sich zu reiben. Die Stämme werden dadurch nach und nach ihrer Rinde $2-2\frac{1}{2}$ Fufs hoch bis auf das Holz gänzlich beraubt, ohne dafs sie dadurch eingehen. Herr Hartig beschreibt einen solchen Stamm, den er länger als 6 Jahre in diesem Zustande kennt, etwas näher; die äufsersten, völlig von Rinde entblöfsten Jahreslagen sind vollkommen verharzt und bilden eine luftdichte Holzschicht im ganzen Umfange des Stammes. Das Innere des Stammes hingegen ist harzleer und ganz von der Beschaffenheit des Splintes in den berindeten Stammtheilen unter und über der Verletzung.

Nach demjenigen zu urtheilen, was ich früher, pag. 7 und 8 etc. über das Absterben entrindeter Bäume mitgetheilt habe, wird in dem vorliegenden Falle das schnellere Absterben des Stammes durch Vertrocknung des entrindeten Holzkörpers,

Digitized by Google

gerade durch jene verharzten äufsern Holzringe verhindert, welche eine luftdichte Hülle bilden, die alle Verdunstung verhindert.

Die Haasen thun ebenfalls sehr beträchtlichen Schaden. Bei hohem Schnee kommen sie in die Gärten und Baumschulen und nagen die Rinde der Bäume ab; die Rinde der jungen Aepfelbäume soll ihre liebste Winterkost sein, im Nothfalle nehmen sie aber auch mit erwachsenen fürlieb, wenn sie nur noch glatte Rinde haben, und oft verderben sie auch Pflaumen- und Kirschenbäume. Die Haasen richten meistens bedeutenderen Schaden an, als Hirsche und Rehe, denn sie dringen bei hohem Schnee selbst in die bezäunten Gärten in der Nähe der Städte ein und schaden den Obstbäumen.

Endlich ist noch der Verletzungen zu gedenken, welche von den Mäusen verursacht werden, wenn diese Thiere in zu grofser Anzahl versammelt sind und im Winter nicht hinreichende Nahrung finden. Die Mäuse fressen von den Stämmen der Bäume nicht nur die Rinde und den Bast, sondern nagen auch einen beträchtlichen Theil des Holzes mit ab, und zwar wird die Rinde meistens erst 1, 2 bis 3 Schuh hoch vom Boden ringsum abgenagt, also grade an solchen Stellen wo sie anfängt zarter zu werden. Dergleichen abgenagte Bäume, sagt der anonyme Verfasser des obigen Werks, schlagen zwar oft im Frühjahre wieder aus, weil in dem übrigen Theile des Holzes noch immer so viel treibende Säfte vorhanden sind, als zur Hervorbringung des Laubes erforderlich, indessen diese Stämme gehen im Sommer meistens wieder ein, vielleicht durch die widernatürlich vermehrte Ausdünstung bei zerrissenen Holzgefäfsen. An manchen solcher Bäume sterben mit den Blättern auch die Stämmchen ab, an andern aber sterben zwar die Blätter ab, indess die angefressenen Stämmchen bleiben noch grün und heilen sich wieder aus. Anonymus beschreibt in gedachtem Werke auch die Art der Heilung solcher angefressenen Stämme; man habe nämlich an Birken gefunden, dafs sich über der angenagten Stelle, wo die Rinde noch festsitzt, ringsherum

Digitized by Google

eine sehr warzige Wulst ansetzte, welche das angenagte Holz von Oben herab überwallte. Aufserdem fand man, gröfstentheils einen Zoll über der glatten Rinde, mehrere dünne, weifslichgelbe, mit karminrother Spitze versehene Wurzelzasern, welche sich durch das Gras hindurch gegen das Erdreich neigten. Diese angegebenen Beobachtungen stimmen mit den Resultaten unserer früher mitgetheilten Versuche ganz vollkommen überein, und es ist klar, dafs auch hier an den genagten Wunden die Verheilung durch die Holzschicht erfolgt, welche sich von Oben herab über die ganze Fläche der Wunde zieht, wenn nur noch eine hinreichend grofse Quantität Rinde an dem Holze zurückgeblieben ist. Im Allgemeinen kann man sagen, dafs die Verletzungen durch das Annagen der Mäuse nicht so gefährlich sind als vollständige Entrindung durch Ringelschnitte, denn es ist doch wohl nur selten, dafs die Mäuse rund um den Stamm die Rinde abgefressen haben, und wenn noch einige Rindenstreifen übrig geblieben sind, durch welche die Rinde oberhalb und unterhalb der Verletzung mit einander in Verbindung steht, so wird der Bildungssaft durch diese hinabsteigen und es wird sich auch unterhalb mehr oder weniger viel der neuen Holzschicht und Rinde bilden.

III. Das Laubstreifen.

Zu den gewaltigsten Verletzungen, welche die Bäume zu erleiden haben, gehört das Laubstreifen, welches, je nachdem der Werth des Baumes mehr oder weniger grofs ist, mit geringerer oder gröfserer Vorsicht ausgeführt wird. Da die Physiologie auf das entschiedenste lehrt, dafs die Blätter den Bäumen die unentbehrlichsten Organe sind, durch welche die Respiration und Assimilation vermittelt werden, so mufs natürlich die Beraubung derselben von gröfstem Einflusse für das Wachsthum der Bäume sein. Man kennt die Folgen, wenn man die Respiration und die Transspiration der Blätter plötzlich aufhebt, was z. B. durch Bestreichen mit Oelen, Firnissen u. s. w. leicht auszu-

Digitized by Google

führen ist; die Blätter werden alsbald verderben und abfallen. Sofort beginnt die Bildung neuer Knospen, welche in den Achseln der Blätter schon immer in ihrer Anlage vorhanden sind. Die Pflanze kann ohne Blätter oder deren stellvertretende Organe nicht leben und sofort reproducirt sie neue, wenn die frühern vernichtet wurden; mögen sie abgestreift, oder durch Insekten abgefressen, durch Frost oder auf irgend eine andere Weise vernichtet sein. Die Physiologie hat gelehrt, dafs in den Blättern der herabsteigende Bildungssaft zubereitet wird, aus welchem die neuen Holz- und Rindenschichten, wie die Bildung der Wurzelzasern hervorgehen, und diese Bildungen beginnen in unsern Gegenden gegen Ende Juni als verhärtete Massen sichtbar zu werden und nehmen bis zum Herbste an Umfang und an Härte zu; werden aber die Blätter entfernt, besonders vor der Erhärtung der neuen Holzschicht, so wird die Bildung dieser gänzlich verhindert und es müssen erst wieder neue Triebe und neue Blätter zur Entwicklung kommen, um das Fehlende nachzuholen, was aber niemals vollständig erfolgen kann, indem die noch übrige Zeit des Sommers zu kurz ist um den neuen Holzring zur Reife zu bringen. Der gröfste Nachtheil für den Baum entsteht aber durch das Laubstreifen dadurch, dafs bei der doppelten Knospen-Entwicklung innerhalb eines Sommers die assimilirten Nahrungsstoffe der Pflanze, welche noch als Reserve-Nahrung in verschiedenen Theilen abgelagert waren, in solchem Maafse ausgesaugt werden, dafs der Baum endlich dadurch erschöpft wird. Ist indessen der Vortheil, welchen man durch die Benutzung des Laubes der Bäume erhält, gröfser, als der Schaden, den man durch die verhinderte weitere Ausbildung des Stammes derselben erleidet, so wird man natürlich die Entlaubung so oft vornehmen, als es die Bäume möglich machen. In unsern Gegenden gebraucht man das Laub einiger Bäume fast nur zum Füttern des Viehes, besonders der Schaafe und der Ziegen, oder zur Fütterung der Seidenwürmer; in tropischen Gegenden

Digitized by Google

aber giebt es eine Menge von Pflanzen, deren Blätter so reich an Gerbestoff sind, dafs sie zur Bereitung desselben in ungeheuern Quantitäten verbraucht werden und selbst behufs des Gerbens schon zu uns in den Handel kommen; aufserdem werden die Blätter einiger Bäume und Sträucher zur Bereitung des Thee's benutzt. In allen diesen Fällen sind die Blätter um so werthvoller, je jünger sie sind. Man würde aber die Pflanzen sicherlich in 2 bis 3 Jahren tödten, wenn man denselben beständig die jungen Blätter abpflücken wollte, und verfährt daher hiebei nach gewissen Vorsichtsmaafsregeln, unter deren Beachtung auch solche Pflanzen, denen alljährlich die Blätter entnommen werden, dennoch längere Zeit hindurch fortbestehen, wenngleich die Entwicklung ihres Stammes dadurch gar sehr beeinträchtigt wird.

Man streife das Laub so behutsam ab, dafs die Rinde nicht viel verletzt wird, und vor Allem lasse man die obersten Blätter an den jungen Zweigen sitzen; auch pflücke man die Blätter nicht sämmtlich zu gleicher Zeit ab. Wird das Laub als Nahrungsmittel für Thiere benutzt, so wird es allerdings immer schlechter, je älter es wird.

Die Entlaubung der Bäume veranlafst nicht nur die Entwicklung der neuen Knospen in den Achseln der ältern Blätter, sondern es erzeugen sich dadurch auch eine Menge von Adventiv-Knospen an der Rinde der Stämme, wodurch das sogenannte Stammsprossen hervorgerufen wird, was das ursprüngliche Ansehen des Baumes gar sehr verändert und wird die Entlaubung immer wieder von Neuem wiederholt, wie bei dem Maulbeerbaume, bei dem Theestrauche u. s. w., so kommen sehr bald dürre und verkrüppelte Zweige zum Vorschein, wodurch der Baum ein schlechtes Ansehen erhält, wie dieses besonders bei den Maulbeerbäumen der Fall ist.

Aufserdem brechen die Gärtner zuweilen auch wohl die Blätter an manchen Pflanzen in grofser Anzahl aus, um die Früchte schneller zur Reife zu bringen, z. B. am Weinstocke; sie erreichen, sagt ein erfahrener Praktiker,

Digitized by Google

hiedurch wohl in so weit ihren Zweck, dafs die Trauben dadurch mehr den Sonnenstrahlen ausgesetzt werden, aber die Früchte bleiben auch unvollkommner, indem sie durch das Abnehmen der Blätter eines grofsen Theils ihrer Nahrungssäfte beraubt werden. Jà geht man hierin zu weit, und entblättert man zu stark, so wird man gar bald die Unentbehrlichkeit der Blätter empfinden; der Trieb solcher Stämme wird nachlassen, die Säfte können nicht gehörig verdunstet werden und so werden Auswüchse veranlafst; selbst Platzen der Früchte kann eintreten und in Folge von Saftfülle selbst der Untergang des Baumes herbeigeführt werden.

IV. Verletzungen und Verwundungen durch Insekten.

Es liegt ganz aufser dem Plane dieser Schrift, eine Naturgeschichte der den Pflanzen schädlichen Insekten zu geben, sondern ich beabsichtige nur, solche Insekten anzuführen, durch deren Zerstörungen dem Garten- und Forst-Bau, so wie den Oekonomen oftmals unermefslicher Schaden zugefügt wird, und zwar geschieht dieses immer nur, in sofern sie den Pflanzen einen kränkelnden Zustand und selbst den Tod veranlassen. Da hier oftmals die Pflanzen nur durch Vertilgung ihrer schädlichen Insekten zu erhalten oder zu heilen sind, so müssen zur Erreichung dieser Absicht die Lebensweisen derselben bekannt sein, und defshalb werden wir auch dergleichen Mittheilungen in diesem Buche nöthig haben.(2)

Die Insekten werden den Pflanzen meistentheils dadurch schädlich, dafs sie entweder im Larven- oder im ausgebildeten Zustande einzelne der wichtigsten Theile der Pflanzen zu ihrer Nahrung völlig zerstören, d. h. auffressen, oder indem sie behufs ihrer Fortpflanzung einzelne Theile der Pflanzen verletzen und in die verletzte Stelle ihre Eier hineinlegen. In dem ersten Falle, wo die Pflanzen von den Insekten zu ihrer Ernährung verletzt werden, entsteht die Krankheitder Pflanze nur

Digitized by Google

in Folge des Mangels dieses oder jenes wichtigen Theiles, durch welchen dann die nöthigsten Ernährungs- oder Bildungs-Prozesse nicht ausgeführt werden können, daher der Baum oder die Pflanze überhaupt in ihrem Wachsthum zurückbleibt. Wenn man hier gegen die entfernte Ursache der Krankheit einschreiten will, so ist es durchaus nöthig, dafs man die Naturgeschichte derjenigen Insekten kennt, welche die Krankheit veranlafst haben. Dieses ist aber nicht immer so leicht, und wir kennen gerade ganz überaus wichtige Fälle, wo man lange Zeit hindurch sehr verschiedener Ansicht darüber war, ob die Krankheit durch Insekten-Zerstörungen herbeigeführt worden sei, oder ob die Krankheit der Pflanze die Insekten herbeigelockt habe.

Es ist über die den Pflanzen schädlichen Insekten schon überaus viel geschrieben worden und meistens über diejenigen, welche zuweilen, wenn sie in zu grofser Menge erscheinen, den Forsten ganz unberechenbaren Schaden zufügen können, und neuerlichst ist Herr Ratzeburg, Professor der Naturwissenschaften an der Königl. Preufsischen höhern Forst-Lehranstalt zu Neustadt-Eberswalde, von Seiten der hohen Regierung beauftragt worden, ein Werk über die Forst-Insekten herauszugeben, welches dem gegenwärtigen Stande der Naturwissenschaften entsprechend, den Forst-Beamten Belehrung geben soll, um zum Schutze der Forsten den schädlichen Insekten in bester Art begegnen zu können. Dieses Werk enthält zwar nur die Beschreibung der Lebensweise der schädlichen Forst-Insekten, aber der gröfste Theil dieser findet sich auch in unsern Gärten, so dafs Jedermann mit Hülfe dieses Werkes und mit Herrn Bouché's Naturgeschichte der schädlichen und nützlichen Garteninsekten (Berlin 1833. 8.) hinreichende Mittel in Händen haben wird, um den schädlichen Garten-Insekten u. s. w. begegnen zu können.

Man hat die schädlichen Insekten eingetheilt in: Sehr schädliche, in Merklich schädliche und in Un-

Digitized by Google

merklich schädliche; hier kann nur von den ausgezeichnetsten der beiden ersten Abtheilungen die Rede sein, und diese theilt man wiederum in mehrere Abtheilungen, je nachdem sie diesen oder jenen Pflanzentheil zu ihrer Nahrung wählen. So hat man Blattfresser (Phyllophagen), Rindenfresser (Dermatophagen), Holzfresser (Xylophagen), Saamenfresser (Spermatophagen), Blumenfresser (Anthophagen) u. s. w.

I. Von einigen der wichtigsten Blattfresser.

An die Entlaubung der Gewächse durch Abstreifen der Blätter, welche im Vorhergehenden betrachtet wurde, schliefst sich die Betrachtung der Entlaubung durch Raupenfrafs unmittelbar an, welche mitunter in ihren Folgen noch viel gefährlicher ist. Verschiedene Raupen- und Käferarten treten bei uns zuweilen in so grofser Anzahl auf und zeigen eine solche Gefräfsigkeit, dafs sie, wie es allgemein bekannt ist, oft in der kürzesten Zeit die unglaublichsten Verheerungen anrichten und gar häufig ist es ganz unmöglich diesen Einhalt zu thun; in tropischen Gegenden aber, welche von Heuschrecken geplagt werden, geht der Schaden, welchen diese Thiere oft in Zeit von einigen Stunden anrichten, fast in das Unglaubliche. Grofse Heuschrecken-Schwärme sind von solcher Ausdehnung, dafs sie die Sonne verdunkeln und selbst in Meilen weiter Entfernung als grofse dunkle Wolken erscheinen; überall wo sich diese ganz überaus gefräfsigen Thiere niederlassen, ist in einigen Stunden alles Laub von den Bäumen abgefressen; die Schafte der Pflanzen in den Zuckerplantagen bleiben fast ganz kahl zurück und von grünenden Reifsfeldern verschwindet mitunter jede Spur. Ja selbst solche Gegenden, über welche die Heuschrecken fortziehen, werden durch die unendliche Zahl von herabfallenden und von ermüdeten Nachzüglern so furchtbar zerstört, wie es bei uns wohl nur selten durch Maikäfer geschieht, und dennoch ist der Pflanzer, bei dem unendlichen Reichthume der Natur in jenen Gegenden schon sehr zufrieden, wenn er

Digitized by Google

nur das Niederlassen der Heuschrecken-Schwärme von seinen Feldern verhindern kann, was denn auch wirklich durch Schiefsen, durch Pulver-Explosionen, durch Geschrei u. s. w. mehr oder weniger gut gelingt.

In unsern Gegenden sind so furchtbare Zerstörungen des Laubes durch Insektenfrafs gar sehr selten, obgleich sie im geringern Grade allerdings auch bei uns nicht selten vorkommen, so dafs dadurch die Früchte gänzlich vernichtet werden. In noch geringerem Grade kommt dieser Fall häufiger vor, ohne weiter grofsen sichtbaren Nachtheil für die Bäume und Sträucher herbeizuführen. Zu den schädlichsten Insekten unserer Gegenden, welche Entlaubung der Bäume und Kräuter durch Auffressen der Blätter herbeiführen, gehören einige Gattungen der Käfer, als Melolontha, Chrysomela, Cantharis, Haltica, Curculio u. s. w., die meisten Schmetterlinge und viele Hymenopteren.

Der Maikäfer (Melolontha vulgaris Fabr.) ist unter unsern Käfern der gefürchtetste Blattfresser, der in Laubwäldern und besonders in unsern Obstgärten furchtbare Zerstörungen anrichten kann; wenn der Maikäfer in grofser Menge erscheint, so frifst er unsere Obstbäume oftmals ganz kahl ab, so dafs weder Blätter bleiben noch Blüthen und Früchte, und aufser dem Schaden, der durch den Verlust der ganzen Ernte entsteht, sind die Bäume solcher Gärten für den ganzen Sommer hindurch entstellt. Weit gröfser ist indefs der Schaden, den die Maikäfer in ihrem Zustande als Made anrichten, in welchem sie den Namen der Engerlinge führen; in diesem Zustande leben sie eine Reihe von Jahren und ernähren sich nur von der Rinde der Baumwurzeln und einigen andern Pflanzen, selbst der Getreide-Pflanzen. Wenn die Engerlinge in sehr grofser Menge auftreten, sind sie im Stande junge Pflanzungen ganz und gar zu zerstören, indem sie die Wurzeln derselben abnagen; ja selbst Plantagen von 10 bis 20 Jahre alten Obstbäumen hat man in Zeit von einem Jahre durch die Zerstörungen der Engerlinge eingehen sehen können. Selbst

Digitized by Google

Getreidefelder und andere Feldfrüchte haben durch die gefräfsigen Engerlinge vollständigen Mifswachs gezeigt. Jedem Gärtner wird es öfters vorgekommen sein, dafs einzelne Bäume seines Gartens mitten im Sommer, und reich mit Früchten bedeckt, plötzlich die jungen Zweige hängen lassen, selbst am Weinstocke habe ich es mehrmals gesehen. Man vermuthet gewöhnlich zuerst, dafs zu wenig Feuchtigkeit die Ursache des Welkens sei; zeigen sich aber die zunächst stehenden Bäume frisch, so kann man mit ziemlicher Sicherheit die Gegenwart einer grofsen Anzahl von Engerlingen vorhersagen.

Wir könnten eine Menge von speciellen Fällen anzeigen, wo die Zerstörungen durch Engerlinge zu den gröfsten Besorgnissen Anlafs gaben, wenn es nicht zu allgemein bekannt wäre. Man hat daher sehr ernstlich auf die Verminderung und Vertilgung der Maikäfer gedacht, und wenngleich es ganz unmöglich ist, ihren Zerstörungen Einhalt zu thun, wenn sie als Käfer in zu grofser Menge auftreten, so hat man denn doch die Mittel in Händen, ihrer ferneren Vermehrung nachdrücklich entgegenzuwirken. Der Maulwurf ist dem Maikäfer der gröfste Feind, denn sowohl die Eier, als die Larven und die Käfer dienen zu seiner feinsten Speise, daher wenigstens in Obstgärten den Maulwürfen nicht zu stark nachgestellt werden sollte.

Um die Verminderung der Maikäfer zu bewirken, ist es nöthig, die Naturgeschichte desselben zu kennen, worüber denn auch in der letzteren Zeit unendlich viel geschrieben ist. Der Maikäfer lebt vorzüglich gern auf Eichen, Rofskastanien, Ahorn, Ulmen und Buchen, er geht indessen auch auf die andern Bäume ohne Unterschied, wenn die genannten nicht vorhanden sind; das Erscheinen der Maikäfer richtet sich nach der Witterung, bei uns im nördlichen Deutschland zeigt er sich von der Mitte Mai's bis zum Anfange des Juni und er lebt dann 14 bis 20 Tage. Nach der Begattung, welche gegen 12 Stunden dauert, stirbt das Männchen und das Weibchen geht in die Erde hinein, 3, 4 bis 5 Zoll tief, und legt daselbst an verschie-

Digitized by Google

dene Stellen 10, 20 bis 30 Eier, deren es 60—80 im Ganzen enthält, worauf es auch sehr bald stirbt, mitunter aber noch einige Tage hindurch frifst. Die Entwicklung der Eier zu Larven geschieht schon nach 4—6 Wochen und schon im Herbste erreichen diese eine Länge von 8 bis 9 Linien; schon in diesem Zustande thun sie den Wurzeln der Gräser und anderer zarten Gewächse vielen Schaden, so dafs man schon im folgenden Jahre eine Verminderung des Graswuchses bemerkt haben will. Zum Winter gehen die Larven jedesmal mehrere Fufs tiefer in den Boden und halten hier den Winterschlaf; mit angehendem Frühlinge kehren sie aber wieder in die obern Erdschichten zurück und leben von den Wurzeln der Pflanzen; doch je gröfser sie werden (sie führen dann den Namen der Engerlinge, Glime oder der Kappenstöfser) um so nachtheiliger werden sie den Bäumen und Sträuchern und überhaupt allen Gewächsen, unter welchen sie vorkommen. Im Sommer des vierten Jahres gehen sie bis auf 6 Fufs tief in die Erde und hier geht die Verpuppung in einer regelmäfsig geformten ovalen Höhle vor sich, was meistens in der Mitte des August's und noch im September stattfindet, in manchen Fällen jedoch auch noch früher und ebenso auch noch viel später. Schon nach 4—8 Wochen entwickelt sich der Käfer aus der Puppe, bleibt jedoch meistens bis zum Frühlinge in seinem tiefen Aufenthalte. Vom Februar an, sagt Herr Ratzeburg*) in seiner schönen Arbeit über den Maikäfer, arbeiten sie sich immer höher, wozu sie besonders die frostfreien Tage benutzen, so dafs man sie im März schon meist unter der Oberfläche findet. Einzelne mögen wohl überhaupt nicht so tief gehen und diese sind es dann, welche, wenn sie sich bei auffallend gelindem Winterwetter herauszuarbeiten anfangen, unverhofft und gar nicht selten im Winter über der Erde erscheinen. Wenn die ausgebildeten Maikäfer über die Erde kommen, so erheben sie sich bald darauf und fliegen auf die Kro-

*) Die Forst-Insekten u. s. w. I. Berlin 1837. pag. 66.

Digitized by Google

in Form und Gefräfsigkeit ähnlich sind, von welchen ich hier noch einige anführe:

Der Rofskastanien-Maikäfer (Melolontha Hippocastani Fabr.); er ist nur etwas kleiner und brauner als der gemeine Maikäfer, und kommt mit diesem überall zusammen vor, mitunter sogar noch häufiger als dieser.

Der grofse Juliuskäfer (Melolontha Fullo Linn.), auch Walker, Müllerkäfer, marmorirter Maikäfer u. s. w. genannt. Er scheint nach Herrn Ratzeburgs Beobachtungen an den Kiefern am Liebsten zu fressen, indessen kommt er auch auf vielen Laubhölzern vor.

Der Sommerwende-Laubkäfer (Melolontha solstitialis L.) Juniuskäfer, Johanniskäfer, kleiner Maikäfer u. s. w. kommt auf Weiden, Buchen, Pappeln u. s. w. vor, auch auf Kiefern, und zeigt sich zuweilen ebenfalls in sehr grofser Anzahl. Endlich führe ich noch den Garten-Laubkäfer (Melolontha horticola L.) auf, der mitunter auf Rosen und Obstbäumen ebenfalls grofse Zerstörungen anrichtet.

Unter den Käfern, die in unsern Gegenden gar häufig grofse Verwüstungen in dem Laube der Bäume anrichten, führe ich noch die Spanische Fliege (Lytta vesicatoria Fabr.) auf, welche über ganz Europa verbreitet zu sein scheint. Dieser abscheulich riechende Käfer erscheint gar häufig in der Mitte des Juni in grofser Menge und schadet in unsern Gärten nicht nur dadurch, dafs er zuweilen sehr beliebte Bäume ihres Blätterschmucks in sehr kurzer Zeit beraubt, sondern auch einen so unangenehmen Geruch verbreitet, dafs man oftmals solche Gegenden des Gartens, wo sie sich niedergelassen haben, vermeiden und ihnen den Platz überlassen mufs. Ich habe in mehreren Gärten gesehen, dafs die Spanischen Fliegen das Laub der Eschen allen andern Gewächsen vorzogen, und auf diesen Bäumen auch alle Jahre wiederkehrten, obgleich sie alljährlich in unglaublicher Anzahl getödtet wurden. Auch auf Flieder (Syringa vulgaris) kamen sie in eben denselben Gärten

Digitized by Google

häufig vor, aber sehr selten nur auf andern Bäumen und Sträuchern.

Die Lebensweise dieser gefräfsigen Thiere ist noch immer nicht vollständig bekannt; Herr Ratzeburg, der dieselbe in seinem Werke über die Forst-Insekten (a. a. O. pag. 90.) sehr umständlich mittheilt, vermuthet, dafs ihre Generation einjährig sei, weil sie alljährlich, wenn auch nicht immer gleich häufig vorkommen, und aus dem plötzlichen Erscheinen derselben in grofsen Massen schliefst er auf ein gleichzeitiges Ausschlüpfen an einer Stelle. Sobald sie auf den Bäumen erschienen sind, widmen sie sich mit grofser Lebhaftigkeit dem Fressen und der Begattung. Das befruchtete Weibchen begiebt sich von dem Baume herab und gräbt sich in die Erde, etwa 1 Zoll tief, wo es 40—50 Eier hineinlegt, die es hierauf ganz mit Erde bedeckt, und dann wieder zu fressen beginnt, lebt aber nur noch wenige Tage. Nach 3 bis 4 Wochen kommen die jungen Larven aus der Erde hervor und zerstreuen sich, doch ihre Verpuppung kennt man noch nicht.

Die Vertilgung der Spanischen Fliegen kann auch nur durch Einsammeln und Tödtung ausgeführt werden, doch mufs dieses gleich bei ihrem Erscheinen geschehen; auch hier sind die Morgenstunden dazu am geeignetsten, und da diese Insekten einigen Werth in den Apotheken haben, so wird sich die Mühe für das Einsammeln dadurch belohnen lassen. Zuweilen verschwinden sie plötzlich, ohne dafs man den Grund einsieht.

Von den Käfern führe ich noch die Gattung: Blattkäfer, Chrysomela auf, welche auf Bäumen, Kräutern und Sträuchern vorkommen und nur von dem Parenchym der Blätter leben. Die Larven dieser Käfer sind raupenartig und eben so gefräfsig als die Käfer; sie zerstören die Blätter von der Mitte aus und verstehen dieselben endlich vollständig zu skelettiren. Die Larven leben in grofsen Gesellschaften und sind dadurch leicht zu vernichten; Absuchen der Larven wie der Käfer ist das einzige radikale Mittel gegen diese Thiere. Sie überwintern im abgefalle-

Digitized by Google

nen Laube u. s. w. Unter den Bäumen sind es besonders die Pappeln, Birken, Weiden, Kirschen und Traubenkirschen, welche von diesen Käfern befallen werden. Auch Bespritzen der davon befallenen Pflanzen mit einer Abkochung von Tabak hat man mit Erfolg empfohlen.

II. Von einigen der schädlichsten Insekten, welche die Stämme und Aeste der Bäume zerstören.

Die hieher gehörigen Insekten sind meistens nur Käfer und gehören den Gattungen: Bostrichus Fabr. Borkenkäfer, Hylesinus Fabr. Bastkäfer, Ecoptogaster Hb. Splintkäfer und Platypus Hb. Kernholzkäfer; sie haben ihre deutschen Namen erhalten, jenachdem die dazu gehörigen Arten diesen oder jenen Theil des Stammes zum hauptsächlichsten Sitze ihrer Zerstörungen machen. Der berühmteste von allen diesen Käfern, der die Aufmerksamkeit der Forstleute schon sehr vielfach in Anspruch genommen hat, ist der

Achtjährige Fichten-Borkenkäfer (Bostrichus typographus Linn., B. octodentatus Gyllenh.). Dieser kleine aber sehr schädliche Käfer kommt bei uns an Fichten, niemals an Kiefern vor und ist wohl durch ganz Europa, wie im Norden von Asien verbreitet, überall soweit Fichten-Holzungen vorkommen. Sein Vorkommen auf andern Bäumen scheint nur zufällig zu sein, und nur wenn er in zu grofser Menge in einer bestimmten Gegend vorkommt; seine Vermehrung ist wahrhaft unglaublich und hat schon die furchtbarsten Zerstörungen in den Forsten veranlafst. Man hielt diese, durch den Borkenkäfer zerstörten Bäume für krank, und nannte die Krankheit, welche der Borkenkäfer gleichsam herbeilockte: Trocknifs, Baumtrocknifs, Wurmtrocknifs, Darre, Dürrwerden, Wurmfrafs, Fichtenkrebs u. s. w., doch wenngleich auch heutigen Tages noch in manchen Schriften von dieser angeblichen Krankheit die Rede ist, so kann bei gründlichen Forstleuten, welche sich nur einige reelle Kenntnisse aus der Pflanzen-Physiologie erworben

Digitized by Google

haben, gar kein Zweifel übrig bleiben, dafs der kränkelnde Zustand und selbst das Absterben jener Bäume nur durch den Borkenkäfer herbeigeführt wird, wie ich dieses später noch umständlich auseinander setzen werde.

Die Lebensweise dieses merkwürdigen Insektes ist folgende: In unsern Gegenden tritt die Brut in der ersten Hälfte des Mai's auf und diese braucht 10, 12—13 Wochen bis zum Ausfluge; gewöhnlich scheint bei uns nur $1\frac{1}{2}$ Generation im Verlaufe des Sommers stattzufinden, bei sehr günstiger Witterung aber auch wohl 2, und dann findet die zweite Flugpart im August und September statt.

In den warmen und sonnigen Frühlings-Tagen kommen die Käfer aus ihren bisherigen Wohnungen im Innern der Rinde hervor und schwärmen in sehr grofser Anzahl noch in der Luft, um die künftigen Brutplätze zu suchen, auf welche sie dann plötzlich herabfallen. Sie wählen lieber frisch gefällte Hölzer als stehende und noch lebende hiezu, auch die umgerodeten Stummel ziehen sie besonders an, ja nach guten Erfahrungen verlassen sie auch die einzeln von ihnen bewohnten lebenden Stämme, sobald man ihnen gefälltes grünes Holz hinwirft. Doch ist es schwer, sagt Herr Ratzeburg, die Zeit zu bestimmen, in welcher abgestorbenes Holz von dem Borkenkäfer nicht mehr angegangen wird. Unter den stehenden Bäumen wählen die Borkenkäfer lieber kranke als gesunde; ja bei beschränkter Verbreitung des Insekts kann man immer an den von ihnen befallenen Bäumen eine Krankheit nachweisen. Ist kein gefälltes und auch kein krankes Holz mehr da, so wählt der Borkenkäfer auch das gesunde Holz, doch das frischgefällte zieht er allen übrigen Sorten vor, was sich vielleicht am besten durch die Zersetzung der Säfte der gefällten oder überhaupt auch der kränkelnden Bäume erklären liefse, indem das Holz durch diese Zersetzung einen Geruch erhält, welcher von den Insekten aus der Ferne erkannt wird. Die vom Borkenkäfer stark befallnen Bäume sterben gewöhnlich noch in dem-

Digitized by Google

selben Jahre ab; in alten 90—100jährigen Stämmen können sich jedoch dergleichen Käfer, wenn sie nicht in zu grofser Anzahl vorkommen, noch mehrere Jahre erhalten, ohne dafs die Bäume absterben. Sobald die Stämme befallen sind, bohren sich die Käfer in die Borke, was mitunter in einer halben Stunde ausgeführt werden soll, und hier unter der Rinde wird die Sammelkammer angelegt und die Begattung vollzogen. Hierauf graben sich die Weibchen sogenannte Muttergänge (welche parallel zwischen den Bastbündeln verlaufen) und legen an den Seiten 20, 60, 70 und selbst bis 130 Eier, welche mit Wurmmehl verklebt werden. Die Larven machen zierlich geschlängelte, auch im Splinte mehr oder weniger bemerkbare immer breiter werdende Gänge und verpuppen sich am Ende derselben im Baste oder in der Rinde. Da das Eierlegen längere Zeit dauert, selbst bis an 6 Wochen, so findet man in einem von den Insekten befallenen Stamme die verschiedenen Form-Stufen derselben. Nach Verlauf von 2—3 Wochen geht die Verpuppung der Larve vor sich, in welchem Zustande sie 21 Tage liegt und dann als Käfer erscheint. Die ältern Käfer fressen sich nach der Begattung und dem Eierlegen wieder heraus und sterben alsdann.

Der nachtheilige Einfluss, den die Borkenkäfer auf das Leben der von ihnen befallenen Fichten ausübt, ist wohl leicht zu erklären, wenn man erfährt, in welcher unglaublichen Menge sie in der Rinde der Stämme vorkommen; Herr v. Berg hat an einem Rindenstreifen von 12 Zoll Länge und 12 Zoll Breite 1220 Stück völlig entwickelter Larven und Puppen beobachtet. Man hat durch Zählung und Schätzung gefunden, dafs einzelne Bäume an 23000 Paare der Borkenkäfer bergen konnten, welche durch die Vermehrung in einem Jahre eine ganz unglaubliche Summe herbeiführen können, so dafs es erklärlich wird, wie selbst mehrere Millionen Stämme in einer einzelnen Gegend wie im Harze im Jahre 1783 durch den Borkenkäfer trocken geworden sind.

Digitized by Google

Man hat sich zwar überzeugt, dafs auch gesunde Fichtenstämme von dem Borkenkäfer angegriffen und mehr oder weniger schnell getödtet werden, es ist mir aber nicht bekannt, dafs man das Absterben des Baumes mit allen den begleitenden Erscheinungen gehörig verfolgt hat und daher sind wir über die Art des Todes und hauptsächlich über die nächste Ursache noch ganz im Ungewissen. Die Herren Hartig *) nehmen das Vorhandensein einer eigenthümlichen Käfersäure an, welche, wenn sie in zu grofser Menge abgesondert wird, auf die gesunden Pflanzensäfte wie ein Gift einwirken und diese zersetzen müsse. Bei Bostrichus lineatus müsse diese Säure ungemein concentrirt sein, denn die nächste Umgebung des Ganges und dieser selbst sei wie durch Schwefelsäure verbrannt.

Die Heilung der vom Borkenkäfer befallenen Bäume gelingt nur dann, wenn die Zahl der Insekten nicht zu grofs war und dieselben entweder künstlich oder von der Natur erstickt oder überhaupt getödtet werden, was immer nur ein seltner Fall ist. Die Hauptsache ist, dafs man, sobald die Käfer irgend einen Wald befallen haben, gegen die weitere Vermehrung und Verbreitung derselben einschreitet, und dieses erfolgt auf verschiedenem Wege. Es wurde früher mitgetheilt, dafs der Borkenkäfer frisch gefällte Stämme der Fichte allen übrigen vorziehe; man hat defshalb mit sehr gutem Erfolge sogenannte Fangbäume empfohlen, welche in den von Insekten befallenen Revieren etwa alle 50 Schritte aufgestellt oder besser mit allen Aesten auf untergelegte Stöcke und Steine gelagert werden. Sobald sich die Schwärme auf die Fangbäume niedergelassen und diese in grofser Anzahl überzogen haben, mufs die Entrindung derselben vorgenommen und die Borke verbrannt werden. Das beste Vorbauungsmittel ist eine gute Bewirthschaftung des Forstes; es darf kein abgefallenes oder todtes Holz umherliegen

*) Forstliches und forstnaturwissenschaftliches Conversations-Lexikon. Berlin 1834. pag. 114.

Digitized by Google

und bei Windfällen und Windbrüchen mufs sofort aufgeräumt werden. Ist aber einmal der Borkenkäfer in zu grofser Anzahl vorhanden, so ist mit den vorgeschlagenen Mitteln nicht mehr auszureichen und nun mufs man hauptsächlich auf Tödtung der Insekten denken, wodurch deren Vermehrung und Verbreitung am besten vorgebaut wird. Das todte Holz mufs zwar fortgeräumt worden, aber hauptsächlich müssen die noch lebenden Bäume gereinigt werden, welche von dem Käfer befallen sind, was durch Entrinden oder Abborken geschieht, worauf die Borke vorsichtig verbrannt wird. Man darf hier keine Kosten scheuen.

Der grofse Kiefernborkenkäfer. Bostrichus stenographus Dftschm. (B. Pinastri Bechst.)

Dieser Borkenkäfer gehört ebenfalls zu denen, die sehr zu fürchten sind; er bewohnt die Kiefern, wie der vorige die Fichten, doch ist er auch schon auf diesen beobachtet worden. Der Kiefernborkenkäfer kommt nie in so grofser Menge vor als der vorige, die Vorsichts-Maafsregeln wie die Vertilgung sind für beide dieselben.

Es giebt noch eine Menge anderer mehr oder weniger schädlicher Borkenkäfer, welche dann und wann in so grofser Anzahl auftreten, dafs sie die allgemeine Aufmerksamkeit auf sich richten. In dem schon oft genannten Werke des Herrn Ratzeburg sind diese Käfer sämmtlich abgebildet, so wie auch Darstellungen der Formen der Gänge gegeben, welche bei jeder Art verschieden sind, so dafs man aus diesen schon den Käfer erkennen kann.

Unter den Bastkäfern ist der Kiefernzweig-Bastkäfer (Hylesinus piniperda Linn.) der gefährlichste; er überwintert dicht über der Wurzel der Kiefernstämme, wo er sich in die Rinde einbohrt und mit dem Rüssel in die Bastschicht selbst bis zum Splinte hineinragt. Schon im März und im Anfange April's schwärmen die Käfer und befallen frische Stöcke, doch ziehen sie liegendes Holz, selbst im Winter geschlagenes, den stehenden Stöcken bei weitem vor. Die Lebensweise

Digitized by Google

stimmt sehr mit derjenigen des Kiefern-Borkenkäfers überein, doch sind die Gänge unter der Rinde sehr charakteristisch. Die Entwicklungszeit bis zum Ausbohren wird auf 10 bis 11 Wochen angegeben und so tritt im Juli und im August die zweite Flugzeit ein. Sie begeben sich alsdann auf die Zweige der Bäume oder in junge Schonungen, um den Rest des Sommers in Ruhe zuzubringen. Hier richten diese Käfer grofsen Schaden an, indem sie sich bis in das Mark der jungen Triebe einbohren und dasselbe bis auf die Knospe ausfressen, wodurch denn junge Pflanzungen im Wachsthume sehr zurückgehalten werden. Die Bäume, deren Gipfel durch diese Käfer beschädigt sind, erhalten ein ganz eigenthümliches Ansehen, wie wenn sie an den Spitzen beschnitten wären, daher man den Käfer auch den Waldgärtner nennt.

Die zahlreichen Arten dieser Gattung sind ebenfalls ganz vortrefflich abgebildet in Herrn Ratzeburg's Werk über die Forst-Insekten und mit Bewunderung sieht man die mannigfaltig gestalteten Gänge dieser Thierchen auf den vortrefflich ausgeführten Tafeln dieses Werkes.

Auch von den Hymenopteren haben die Pflanzen durch gewaltsame Verletzungen viel zu leiden. So sind die Blattwespen (Hymenoptera phyllophaga) und die Holzwespen (Hymenoptera xylophaga) im Larven- oder Raupen-Zustande ohne Ausnahme pflanzenfressend, und leben, wie schon die Namen sagen, bald von den Blättern, bald von dem Holze der Gewächse. Unsere Laubhölzer haben ganz besonders von den Larven der Blattwespen zu leiden, indessen ist in freier Natur der Schaden, welcher von ihnen angerichtet wird, nicht hoch zu achten; dagegen haben die Nadelhölzer auch unter diesen Insekten einen sehr gefährlichen Feind, welcher mitunter schon grofse Pflanzungen zerstört hat. Zu diesen gefürchteten gehören die Gattungen Lophyrus und Lyda, besonders die erstere, deren eine Art: Lophyrus Pini Lin., schon mehrmals grofse

Digitized by Google

Verheerungen angerichtet hat.*) Die Larven der Blattwespen sehen den Raupen der Schmetterlinge sehr ähnlich und werden deſshalb auch Afterraupen genannt. Es gränzt an das Unglaubliche, in welchen Schaaren diese Afterraupen der Kiefern-Blattwespe beobachtet sind; wenn sie nicht in zu groſser Menge vorkommen, so bleiben sie auf den Bäumen sitzen, an welchen sie auskommen; sind sie dagegen in sehr groſser Zahl vorhanden, so treten sie wegen Mangel's an Nahrung ihre Wanderungen an, auf welchen sie dann durch Raupengräben u. s. w. leicht zu vernichten sind. Auch diese Insekten sollen das kränkelnde Holz dem gesunden vorziehen.

Die Blattläuse. Aphis-Arten.

Die Blattläuse bilden eine der gewöhnlichsten Plagen unserer Garten-Cultur, und Jedermann, der irgend ein Pflänzchen in seiner Stube zu cultiviren liebt, wird schon oftmals diese lästigen Gäste mit Unwillen wahrgenommen haben. Wie es bekannt ist, treten die Blattläuse mitunter in solcher groſsen Masse auf, daſs sie uns oft selbst die liebsten Gewächse widrig machen und wir ihnen dieselben Preis geben. Es giebt wirklich Fälle, sowohl im Groſsen, als im Kleinen, wo wir die Entfernung der Blattläuse von den Gewächsen selbst mit groſsen Anstrengungen nicht mehr auszuführen im Stande sind; wenn man aber das Erscheinen derselben früh genug wahrnimmt, so lassen sie sich sehr leicht (wenigstens im Kleinen) vertreiben.

Die Blattläuse sind uns nicht nur unangenehm, indem sie den von ihnen befallenen Pflanzen ein unangenehmes, oft ekelhaftes Ansehen geben, durch ihre Honig-Absonderung die Pflanzen und alle darunter liegenden Gegenstände beschmutzen und durch die Hüllen ihrer Körper, welche sie bei dem Häuten abwerfen, die Verunreinigung noch

*) S. D. E. Müller, Ueber den Afterraupenfraſs in den fränkischen Kieferwaldungen. Aschaffenburg 1821.

Digitized by Google

vergröfsern, sondern sie sind auch den Pflanzen überaus schädlich, sie veranlassen Deformitäten einzelner Theile, Krankheiten der Blätter, Blüthen u. s. w. und können sogar den Tod der Pflanze herbeiführen.

Die Blattläuse zerfallen in zwei grofse Klassen. Die eine derselben enthält solche, welche auf der Oberfläche der Pflanzen leben, während die zweite Klasse dergleichen Blattläuse umfafst, die im Innern der Blattsubstanz, und zwar in besondern balgartigen Auswüchsen vorkommen. Die Blattläuse, welche frei auf der Oberfläche der Pflanzen vorkommen, besitzen fast alle auf dem Rücken des Hinterleibes zwei Saftröhren, aus welchen sie einen honigsüfsen, zuckerhaltigen Saft in Form kleiner Tröpfchen ausspritzen. An der untern Seite des Kopfes haben sie einen langen Rüssel, mit welchem sie die Säfte der Kräuter und überhaupt der krautartigen Theile der Gewächse aussaugen. An alten, ausgebildeten Pflanzentheilen können die Blattläuse nur geringen Schaden verursachen; sie besuchen aber auch lieber die jungen und zarten Theile der Pflanzen und veranlassen an diesen die auffallendsten Deformitäten. Durch die Stiche, welche die Blattläuse mit ihren Saugrüsseln ausführen, werden die jungen und zarten Blätter in der Art gereizt, dafs sie an verschiedenen Stellen auftreiben, grofse blasige Auswüchse entwickeln oder auch sich mehr oder weniger vollkommen tütenförmig zusammenkrümmen; die Art dieser Deformität hängt fast immer sehr bestimmt von der Art der Blattlaus ab, welche die Pflanze verletzte.

Die Vermehrung der Blattläuse grenzt an das Unglaubliche; ich sah schon Rosenstöcke, welche vorher nur eine geringere Zahl derselben hatten, in Zeit von 6 — 7 Tagen über und über damit bedeckt, so dafs die Blätter desselben verloren gingen. Ueber diese Vermehrung der Blattläuse sind schon viele Beobachtungen angestellt und Bonnet's Entdeckungen hierüber, die sich fast vollständig bestätigen, sind weltbekannt geworden. Die Blattläuse legen theils Eier, welche ziemlich hart sind, theils gebären

Digitized by Google

sie lebendige Junge, welche rückwärts aus dem Leibe der Mutter kommen; aus den überwinterten Eiern entwickeln sich nur Weibchen, welche den ganzen Sommer hindurch ohne vorhergegangene Begattung lebendige Junge gebären; Bonnet sah von abgesonderten Weibchen in Zeit von 3 Monaten bis 9 Generationen hervorgehen und Herr P. Fr. Bouché*) sah bei der Rosenblattlaus, dafs eine Mutter 4 Tage lang täglich 15 bis 20 Junge gebar, die nach einem viertägigen Alter wiederum von Neuem zu gebären anfingen. Die männlichen Blattläuse erscheinen erst zu Ende des Sommers oder im Herbste; sie befruchten die Weibchen und sterben, diese aber legen ihre Eier an die Zweige der Pflanzen u. s. w. Herr Hartig jun.**) hat die sehr wahrscheinliche Beobachtung gemacht, dafs die Blattläuse auch in ungeheurer Anzahl aus der Erde kommen, was wahrscheinlich nur von gewissen Arten gelten wird; vorzüglich treten die Blattläuse des Nachts und in den frühsten Morgenstunden aus der Erde hervor, er sah es an einem Klumpen von Erde 6 Wochen lang. Der Gegenstand verdient die genaueste Beachtung, denn durch die Bestätigung jener Angabe würde es sich erklären lassen, dafs sich zuweilen in einer einzelnen Nacht, wie ich es ebenfalls an einem Rosenstocke im Zimmer bemerkte, die Zahl der Blattläuse unglaublich vermehrt.

Die Gattung Aphis ist sehr artenreich. Die meisten bekannten Pflanzengattungen haben sogar ganz eigenthümliche Arten, welche dann gewöhnlich den Beinamen nach eben diesen Pflanzen erhalten, auf welchen sie hauptsächlich gern vorkommen. Die Rosen-Blattlaus (Aphis Rosae L.) ist den Blumen-Liebhaberinnen besonders bekannt; die Kohl-Blattlaus macht unsere Kohlarten oftmals fast ungeniefsbar, die Schneeball-Blattlaus entstellt die jungen Blätter des Schneeballs und giebt ihnen durch die schwarze Farbe ein sehr unangenehmes Ansehen. Die gekräuselten

*) Naturgeschichte der Garten-Insekten etc. 1833 pag. 43.
**) Forstliches Conversations-Lexicon pag. 31.

Digitized by Google

Blätter des Johannisbeer-Strauches sind auf der untern Fläche mehr oder weniger dick mit der Johannisbeer-Blattlaus bedeckt und auch unsere schönen Nelken werden von einer besondern Art befallen u. s. w.

Erfreulicher als diese Mittheilungen ist es den Blumen-Liebhabern, wenn man ihnen ein Radikalmittel gegen die Blattläuse angeben kann; denn nur zu häufig nehmen sie Ueberhand, ungeachtet man die gröfste Sorgfalt auf das Ablesen derselben verwendet. An kleinen Topf- und Stuben-Gewächsen ist es allerdings nicht schwer, die Blattläuse zu vertilgen und ihre Wiederkehr zu erschweren, an gröfsern Bäumen und Sträuchern aber, die im Freien stehen, ist es oft ganz unmöglich, wirksam dagegen einzugreifen. An kleinen Stuben- und Treibhaus-Gewächsen mufs man zur Winterzeit die Eier aufsuchen und zerstören; diese Eier sitzen gewöhnlich in den Achseln der Aeste und Zweige, an der Rinde und hinter den Knospen, in den Ritzen der Rinde u. s. w.; sie sind schwarz, hart und glänzend und lassen sich am besten mit einem steifen Pinsel abreiben. Haben sich die Blattläuse aber schon in grofser Anzahl über die Pflanzen verbreitet, so mufs man versuchen, dieselben durch starken Tabacksrauch zu tödten; ein einmaliges Anblasen des Tabacksrauches, wie es bei Stuben-Gewächsen so häufig angewendet wird, pflegt nichts zu helfen, sondern man mufs die Gewächse in einen besondern, gut verschlossenen Raum, z. B. in einen Treibkasten, in ein Treibhaus u. s. w. stellen und diesen Raum mit starkem Tabacksdampfe füllen. Die Praktiker schlagen vor, auf einen Raum von einer Kubikruthe ein und ein halbes Pfund Taback auf Kohlen gestreut anzuwenden. Man bedient sich hiezu natürlich des schlechtesten Tabacks und bläfst das Feuer mit einem Blasebalge an. Man hat auch besondere Instrumente angegeben, durch welche der Tabacksdampf in die geschlossenen Räume getrieben wird und unter diesen zeichnet sich das patentirte neuere Englische, das auch in mehreren hiesigen Königl. Gärten im Gebrauche ist, sehr vortheilhaft aus;

Digitized by Google

man kann mit diesem Instrumente den Tabacksdampf durch die kleinste Oeffnung in das Innere der Treibkasten führen, wo die Tödtung der Blattläuse oft recht sehr nöthig ist. Der Tabacksdampf in verschlossenen Räumen ist noch immer als das vorzüglichste Mittel gegen die Blattläuse anzusehen. Man hat den Taback noch in anderer Form gegen dieselben angewendet, aber es ist nicht so leicht den Thieren beizukommen, da sie meistens auf der untern Fläche der Blätter sitzen. Man empfiehlt nämlich die Pflanzen des Morgens nach gefallenem Thau mit pulverisirtem Taback zu bestreuen oder auch dieselben mit einer Abkochung von Taback zu waschen oder zu bespritzen. Sind die Topfgewächse klein, so kann man sie in eine solche Abkochung des Tabacks eintauchen und erreicht alsdann sicherlich ebenfalls seinen Zweck. Alle die Pflanzen, bei denen der Taback gegen die Blattläuse angewendet wurde, nehmen den Tabacksgeruch an, der erst nach mehrmaligem Bespritzen mit Wasser verschwindet; aus diesem Grunde ist das Räuchern mit Taback ganz besonders bei solchen Pflanzen, deren Früchte bald zur Reife kommen, nicht sehr zu empfehlen.

Als ein anderes, ziemlich wirksames Mittel gegen die Blattläuse ist das Bestreuen der Gewächse mit pulverisirtem, ätzendem Kalke anzuempfehlen; es muſs indessen mehrmals wiederholt und der Kalkstaub muſs dabei so viel wie möglich gegen die untere Fläche der Blätter geworfen werden.

Man hüte sich, die, leider schon so häufig anempfohlenen, Räucherungen der Pflanzen in verschlossenen Räumen mit Schwefel vorzunehmen, denn wird diese Operation zweckmäſsig ausgeführt, so werden die ganzen Pflanzen, oder wenigstens diejenigen Theile derselben, welche schwefelichte Säure einzuathmen erhielten, sicherlich in ganz kurzer Zeit getödtet.

Die Blattläuse haben aber auch unter den Insekten eine Menge von Feinden. Als die eifrigsten Blattlaus-Feinde sind unstreitig die Larven der Coccinellen oder

Digitized by Google

Sonnenkäfer anzusehen; Herr Bouché empfiehlt dieselben sogar als ein unfehlbares Mittel. Setzt man sie auf die von Blattläusen befallenen Pflanzen, so räumen sie alsbald auf. Herr Hartig hat in seinem forstlichen Conversations-Lexicon noch viele andere Feinde der Blattläuse aufgeführt und hierüber eigne und sehr schöne Beobachtungen angestellt.

Schliefslich habe ich noch mit einigen Worten der sogenannten Läusesucht (Phthiriasis) zu gedenken, unter welchem Namen man eine Krankheit versteht, in der die ganze Pflanze mit kleinen Insekten bedeckt ist, welche die Säfte aussaugen, die Transspiration unterdrücken und die Entwicklung der Theile verhindern. Verschiedene Autoren, welche über Pflanzen-Krankheiten geschrieben haben, sind wirklich der Meinung, dafs ein besonderer Krankheits-Zustand der Pflanzen das Auftreten der Blattläuse und andrer kleiner Insekten herbeiführt, dafs überhaupt nur kränkliche Pflanzen von Blattläusen befallen werden, und ausgezeichnete praktische Gärtner haben als ein vorzügliches Mittel gegen die Blattläuse anempfohlen, dafs man die Pflanzen in kräftigem Wachsthume erhalten solle. Es scheint mir indessen nach Allem, was ich in dieser Hinsicht in freier Natur wie in den Gewächshäusern gesehen habe, dafs eine solche besondere Krankheit, durch welche die Blattläuse herbeigeführt werden, wohl nicht vorhanden ist, sondern dafs die Blattläuse gesunde und kranke Pflanzen befallen, aber immer nur solche, welche ein zarteres Laub haben. Es ist aber, wenn man besonders darauf achtet, gar nicht schwer zu erkennen, dafs Pflanzen mit zarten Blättern, wie z. B. die Rosen, wenn sie stark mit Blattläusen bedeckt sind, sehr bald ein krankes Ansehen annehmen; die Blätter werden gelblich, schlaff und fallen sogar ganz ab; hier waren aber die Blattläuse nicht etwa durch diese Krankheit herbeigeführt, sondern der kränkelnde Zustand der Pflanze ward durch die Blattläuse herbeigeführt, indem sie durch ihren

Digitized by Google

Honigsaft die Transspiration der Blätter u. s. w. unterdrückten.

Die Schildläuse. Coccus-Arten.

Die Schildläuse gehören ebenfalls zu den grofsen Plagen der Gärtner. Sie sitzen meistentheils auf der Rinde der Aeste an Bäumen und Sträuchern, so wie auf festen lederartigen Blättern und sind ganz besonders einheimisch auf unsern Treibhaus-Pflanzen, welchen sie oft ein wahrhaft ekelhaftes Ansehen geben. Alle diese muschel- oder schildförmigen Thierchen, welche mit ihrer flachen Seite den Pflanzentheilen anhaften, sind Weibchen, die mit einem langen und äufserst feinen Rüssel aus dem Innern der Pflanzensubstanz ihre Nahrung ziehen und denselben meistens gar nicht wieder herausziehen. Man sollte oft kaum glauben, dafs diese schildförmigen Hügel auf den Pflanzen wirkliche, lebende Thiere seien, indem sie ganz unbeweglich sind; doch sitzen sie auch noch lange nach ihrem Tode an den Pflanzen fest. Die Männchen sind klein und geflügelt und saugen nur im Larvenzustande. Die Eier werden von den Weibchen unter sich gelegt oder sie bleiben innerhalb des Bauchs und der Brust; erst mit dem Tode der Mutter kommen die Jungen zum Vorschein, sitzen aber noch unter dem alten abgestorbenen Schilde derselben bis die Larven auskriechen.

Auch von dieser Gattung giebt es eine grofse Menge von Arten, die stets sehr bestimmt immer nur gewissen Arten von Pflanzen angehören, und nach diesen benannt werden. Die gewöhnlichsten in unsern Treibhäusern sind: Die Orangen-Schildlaus (Coccus hesperidum L.), die grofse Pfirsich-Schildlaus (Coccus Persicae Schr.) und die Wein-Schildlaus (Coccus Vitis Schr.). Auch an alten Stämmen der Rosen kommt eine eigene Art von Schildläusen vor und der Oleander pflegt im Winter in den Gewächshäusern gar häufig von einer andern Art besucht zu sein.

Die Vertreibung der Schildläuse ist viel schwieriger als die der gewöhnlichen Blattläuse, indem sie weder durch

Digitized by Google

Taback'sdampf, noch durch Bespritzen mit einem Tabacks-Decoct getödtet werden; es bleibt zur radikalen Vertreibung der Schildläuse kein anderes Mittel übrig, als das Abbürsten derselben vermittelst einer Bürste oder eines Pinsels. Die abgebürsteten Schildläuse müssen sorgfältig getödtet werden, indem die Jungen umherkriechen und auf andere Gewächse gehen.

Der Nachtheil, den die Schildläuse den Gewächsen verursachen, ist gewifs nicht so grofs, als derjenige der Blattläuse, obgleich es ausgezeichnete praktische Gärtner giebt, welche glauben, dafs die Schildläuse im Stande seien durch Aussaugen der Säfte die Pflanzen zu tödten. Ein kränkelndes Ansehen erhalten allerdings dergleichen Bäume und Sträucher, welche sehr stark mit Schildläusen bedeckt sind. Wie bekannt gehört das Cochenille-Insekt und viele andere, welche eine carmoisin- oder scharlachrothe Farbe liefern, ebenfalls zu den Schildläusen. Die echte Cochenille kommt von Coccus Cacti, welche in Mexico auf verschiedenen Opuntien lebt und gegenwärtig sogar in verschiedenen Ländern auf diesen Pflanzen künstlich gezogen wird. Die Weibchen dieser Thiere sind mit einem dicken, weifsen Staube bedeckt und kommen oft in so grofser Menge vor, dafs ganze Zweige damit dicht bekleidet sind, aber man sieht es wenigstens der Pflanze nicht sehr an, dafs sie dadurch kränklich oder gar getödtet werden könnte.

Die Acariden.

Die Acariden sind kleine, spinnenartige Thierchen, von denen viele auf lebenden Pflanzen vorkommen und diesen oftmals grofsen Nachtheil zufügen. Sie sitzen gewöhnlich auf Pflanzen mit zartem, weichem Laube und nehmen auf denselben vorzüglich die untere Fläche der Blätter ein, welche allmählich mit einem feinen Gespinnste bezogen wird. Aber nicht nur auf den Blättern kommen diese so schwer zu vertreibenden Thierchen vor, sondern auch auf andern Organen und nicht selten werden Blüthen

Digitized by Google

und weiche, reife Früchte, wie z. B. Erdbeeren u. s. w. von ihnen befallen. Es giebt zwar viele Arten dieser Familie, von denen viele nur besondern Pflanzen anzugehören scheinen, aber die meisten sind in den Gärten unter dem gemeinschaftlichen Namen der rothen Spinne (Acarus telarius L. Tetranychus telarius Dmg.) bekannt. Diese kleinen und häfslichen Thiere, welche mit den Käse-Milben u. s. w. in eine und dieselbe Gruppe von Thieren gehören, können sehr grofsen Schaden veranlassen und sind ungemein schwer zu vertilgen wo sie sich einmal eingenistet haben. Die Thiere leben meistens nur auf der untern Fläche der Blätter und nisten daselbst unter einem sehr feinen Gespinnste; sie haben Saugrüssel, mit welchen sie die zarten Flächen der Blätter anstechen, dieselben aussaugen und sie so allmählich zum Absterben bringen. Man kann es den Blättern gewöhnlich schon auf der obern Fläche ansehen, wenn auf der untern die rothe Spinne sitzt; waren die Blätter noch sehr jung, als die Spinne auf denselben erschien, so pflegen sie an denjenigen Stellen, welche davon befallen sind, sich zu kräuseln und mifsfarbig zu werden; aber auch die ältern Blätter werden sehr bald ihr schönes Grün verlieren, wenn sie von den Spinnen befallen werden. Die meisten solcher Blätter werden auf der Oberfläche gelb und zwar fängt die Entfärbung mehrentheils von der Mitte aus an und zieht sich nach dem Umfange hin; manche Blätter werden gelblichröthlich und viele auch bräunlich entfärbt und mehr oder weniger ganz trocken. Es ist ganz augenscheinlich, dafs solche Blätter nicht mehr ihren Functionen vorstehen können, dafs sowohl die Respiration als die Transspiration derselben mehr oder weniger gänzlich unterdrückt ist, dafs demnach die Pflanzen dadurch sehr leiden und die Blätter selbst endlich abfallen.

In freier Natur leiden die Gewächse nur selten durch diese Milben, in den Gärten aber und auch in den Stuben sind sie oftmals unüberwindlich. Ganz besonders häufig werden solche Pflanzen von diesen Thieren befallen, welche

Digitized by Google

an Spalieren, an Mauren und an Stangen gezogen werden, wo es den Pflanzen oft an gehörigem Luftzug, an Zutritt der Sonne und des Regens von verschiedenen Seiten her fehlt. Dieses ist denn auch bei den Blumen, die in unsern Stuben gezogen werden, gewöhnlich der Fall und daher werden diese denn auch nicht selten von jenen lästigen Thieren besucht.

Die Vertilgung der rothen Spinne ist sehr schwer auszuführen. Hat sie grofse Pflanzen ergriffen und sich weit über dieselben ausgedehnt, so ist es ganz unmöglich gegen dieselbe radikal einzuschreiten, bei kleineren Gewächsen dagegen, besonders bei solchen, die einzeln stehen, kann man dieselbe versuchen und es gelingt um so besser, je früher man es anfängt. Anwendung von Tabacksdampf, Bestreichen oder Abwaschen mit Tabacks-Decoct und Bestreuen mit pulverisirtem Taback, was sich Alles gegen die Blattläuse so vorzüglich wirksam zeigt, hilft durchaus gar nichts gegen die rothe Spinne. Es bleibt nichts übrig, als die Pflanzen vollkommen zu reinigen, die Stengel und jedes einzelne Blatt genau abzubürsten, stark zu begiefsen oder häufig bewegen zu lassen, und dann dieselben recht luftig zu halten. Auch zeigt sich als ein ziemlich empfehlungswerthes Mittel das Bestreuen der mit Milben bedeckten Blätter mit fein gepulvertem Schwefel, dessen Geruch diese Thiere nicht zu vertragen scheinen; es ist übrigens oft sehr schwer, den Schwefel überall anzubringen und ein oberflächliches Bestreuen der Pflanze mit gepulvertem Schwefel hilft oft ganz und gar nichts. Auch verschiedene Räucherungen hat man zur Vertreibung der rothen Spinne anempfohlen und vor allem die Räucherung mit Schwefelblumen und Federn, mit Lorbeerblättern u. s. w. Die Räucherungen mit Schwefel sind aber gänzlich zu verwerfen, denn die schwefligte Säure, welche sich hiebei entwickelt, ist den Pflanzen-Organen, welche der Respiration vorstehen, durchaus tödtlich und sicherlich sind auch schon manche Blumen-Cultivateurs durch die Anempfehlung des Schwefels gegen

Digitized by Google

die Spinne verleitet worden und haben sich dadurch diese oder jene Pflanze getödtet. Ich selbst habe Versuche an verschiedenen Pflanzen unter Glasglocken angestellt, unter welchen kurz vorher eine kleine Menge von Schwefel verbrannt war, und da sah ich denn auch zu meiner Bestürzung, dafs die Pflanzen dadurch in Zeit von 3 Minuten getödtet wurden, so dafs sie sogleich eine gelbliche Farbe annahmen und die Blätter hängen liefsen, worauf später, wenn die Pflanzen (nämlich krautartige!) auch sogleich wieder hervorgenommen waren, auch die Stengel umfielen. Hierauf nahm ich andere, ausgewachsene Pflanzen mit zarten Blättern, als einige Exemplare der Vicebohnen und Balsaminen, stellte dieselben für die Dauer einer einzigen Minute unter eben dieselbe Glasglocke, aber auch in dieser kurzen Zeit wurden sie von der schweflichten Säure getödtet, doch fielen die Stengel erst am folgenden Tage ein.

Von den Verletzungen der Pflanzen, welche die Insekten behufs der Fortpflanzung ausführen.

Wir haben im vorhergehenden Abschnitte die Verletzungen der Pflanzen erwogen, welche die Insekten behufs ihrer Ernährung veranlassen und wir haben dabei kennen gelernt, dafs diese Verwundungen den Gewächsen nur alsdann schädlich sind, wenn sie in zu grofser Anzahl auftreten und dadurch den Pflanzen die wichtigsten Theile zerstören, die zu ihrem ferneren Wachsthum unumgänglich nöthig sind. Diejenigen Verletzungen aber, welche die Insekten behufs ihrer Fortpflanzung ausführen, sind von ganz eigenthümlicher Art; es sind wahre äufsere Krankheiten, welche in Folge dieser Verletzungen entstehen und sie stellen sich dar, als blofse Verkrüppelungen, als Anschwellungen oder als fleischige Auswüchse von mannigfaltiger Form. Die ausgezeichnetsten Folgekrankheiten solcher Verletzungen durch Insekten sind die Fleischgewächse oder sogenannten Gallen. Hier wird es besonders deutlich,

Digitized by Google

dafs durch die Verletzung oder durch den Stich, welchen das Insekt verursacht, in dem verwundeten Organe ein Reiz veranlafst wird, in dessen Folge die Bildungsthätigkeit eine abnorme Richtung annimmt; es entstehen Anschwellungen durch Wucherung des Zellengewebes an der verletzten Stelle und, was dabei das auffallendste ist, diese Wucherungen nehmen eigenthümliche, mehr oder weniger regelmäfsige und auffallende Gestalten an, welche sich ganz nach der Art des Insektes richten, durch welches dieselben veranlafst werden, d. h. jedes Insekt veranlafst dergleichen Anschwellungen und Verkrüppelungen von eigenthümlicher Form. Diese letzte Erscheinung verdient unsere höchste Aufmerksamkeit, und man hat auch schon verschiedene Vermuthungen ausgesprochen, um das höchst Auffallende derselben zu erklären. Mir scheint es aber, dafs uns hier alle Erklärungen verlassen, und dafs Bewunderung anstatt der Erklärung eintreten mufs. Die Insekten, welche die Pflanzen behufs ihrer Fortpflanzung verletzen und dadurch Auswüchse veranlassen, führen dieses mit einem besondern Stachel aus und legen hierauf ihre Eier in die Verletzung hinein. Sogleich erfolgt eine Anschwellung an dieser verletzten Stelle; es wuchert das parenchymatische Zellengewebe, es treten Auftreibungen hinzu und das verletzte Organ nimmt, je nach der Art des Insekts, die mannigfaltigsten Deformitäten an. Das Ei, welches in die verletzte Stelle hineingelegt ist, mufs einen anhaltenden Reiz auf die nächste Umgebung ausüben; durch diesen geschieht ein stärkerer Saftandrang und dadurch zugleich vermehrte örtliche Bildung, welche sich in Wucherung des parenchymatischen Zellengewebes zeigt. Vielleicht wird auch mit dem Stiche, welchen das Insekt veranlafst, ein eigner Saft in die Wunde ergossen und dieser Saft wirkt dann vielleicht reizend auf das zunächst liegende Zellengewebe, wodurch Andrang des Saftes und Wucherung des Zellengewebes entsteht. Wenn auf diese Weise auch die Ursache der Wucherung und der dadurch hervorgehenden Deformitäten erklärt wird, so wissen wir

Digitized by Google

doch keine Gründe für die specifische Form anzugeben, welche die Deformitäten, je nach der Art des sie veranlassenden Insektes annehmen, und hierüber müssen wir uns also ähnliche Vorstellungen machen, wie diejenigen, durch welche wir uns die Entstehung der Vaccine in Folge der Einimpfung u. s. w. u. s. w. zu erklären suchen. (S)

Die Insekten, welche die Deformitäten und Auswüchse der Pflanzen verursachen, gehören den verschiedensten Gattungen an und nur von wenigen ist bisher ihre ganze Lebensweise bekannt; es wäre aber höchst interessant, wenn wir auch über diesen Gegenstand unsre Kenntnisse reichlich vermehrten. Mit besondrer Vorliebe sind in den letztern Jahren die Pflanzenauswüchse, welche durch Insekten-Verletzungen veranlafst werden, von Herrn Dr. Hammerschmidt*) bearbeitet, und die Lebensweise von vielen Insekten, welche diese oder jene Auswüchse oder Deformitäten veranlassen, genau beobachtet und beschrieben. Diese Arbeit des Herrn Hammerschmidt ist so ausgezeichnet, dafs sich schwerlich wesentliche Veränderungen oder Verbesserungen an derselben machen liefsen und daher mir, obgleich ich selbst ebenfalls eine grofse Anzahl von solchen Afterbildungen der Gewächse beobachtet habe, nichts weiter übrig bleibt, als die Darstellung dieses Gegenstandes fast ganz nach der angeführten vortrefflichen Arbeit zu geben, wobei ich nur noch den Wunsch ausdrücken mufs, dafs Herr Hammerschmidt der Wissenschaft recht bald die speciellere Beschreibung der grofsen Menge der von ihm beobachteten Pflanzenauswüchse u. s. w. übergeben möge.

Sehr richtig sagt Herr Hammerschmidt (a. a. O. p. 34) dafs die Ausbildung der Pflanzenauswüchse (Excrescentiae) um so vollkommner wird, als sich der abnorme Bildungstrieb verstärkt, und die Vervollkommnung dieser Afterorganisationen stehe mit der Erhöhung des abnormen Bil-

*) S. die Allgemeine Oesterreichische Zeitschrift für den Landwirth, Forstmann und Gärtner. X. Jahrgang 1838. p. 35 etc.

Digitized by Google

dungstriebs in geradem aber mit der Erhöhung des normalen Bildungstriebes in umgekehrtem Verhältnisse. Nach den verschiedenen Entwicklungsstufen, welche die Formen dieser Auswüchse aufzuweisen haben, theilt Herr Hammerschmidt dieselben ein in: Verkrüppelungen (Peromata), in Anschwellungen (Oedemata), Auftreibungen (Emphymata), Fleischgewächse (Sarcomata) und in Gallen (Gallae), welche wieder nach den verschiedenen Graden ihrer Ausbildung in mehrere Unterabtheilungen zerfallen, die wir hier specieller aufführen:

1) Verkrüppelungen (Peromata).

Zu den Verkrüppelungen gehören die verschiedenartigsten Gebilde, welche durch den Stich verschiedener Insekten, meistens von Blattläusen, verursacht werden, aber noch ohne bestimmte, sich stets gleichbleibende Form sind. Die verschiedenen Formen, unter welchen sich die Verkrüppelungen darstellen, sind:

1) Aushöhlungen, Excavationes.
2) Umbeugungen, Inflexiones.
3) Zusammenziehungen, Constrictiones.
4) Zusammenrollungen, Convolutiones und endlich
5) Umdrehungen, Contorsiones.

Die 4 erstern Formen treten fast nur an den Blättern, die letztere an dem Stengel oder an den Blattstielen der verschiedenen Pflanzen auf. Die Aushöhlungen der Blätter entstehen entweder dadurch, dafs die Insekten die Eier in das Diachym der Blätter hineinlegen, und dafs die daselbst auskommenden Larven das umgebende Parenchym zwischen der Epidermis der obern und der untern Blattfläche ausfressen und eine Auftreibung der zurückbleibenden Oberhaut veranlassen, oder es werden auch die Eier der Insekten nur an die Oberfläche der Blätter gelegt und die jungen Larven fressen sich alsdann in das Diachym derselben hinein.

Die Umbeugungen, Zusammenziehungen und Zusammenrollungen der Blätter, Blattstiele und Stengel, welche

Digitized by Google

hier als besondere Formen von Verkrüppelungen aufgeführt sind, liefsen sich wohl von einer und derselben Ursache ableiten und zu einer einzelnen Gruppe von Deformitäten zusammenstellen, welche sich eigentlich nur nach dem Grade der Deformität unterscheiden. Diese Verkrüppelungen kommen sehr häufig vor und die Umbiegungen an den Blättern erfolgen wohl fast immer in der Art, dafs die obere Blattfläche die äufsere, die untere dagegen die innere der Krümmung bildet. Die Ursache hievon liegt darin, dafs die Insekten, welche diese Deformitäten veranlassen, auf der untern Fläche der Blätter sich aufhalten, hier das zartere Zellengewebe verletzen, wodurch dieses in dem Wachsthume stehen bleibt, oder wohl gar verkümmert, während das Zellengewebe der obern Blattfläche in Folge des durch die Verletzung verursachten Reizes zu wuchern anfängt und dadurch nothwendig Krümmungen der Blätter nach der untern Fläche entstehen müssen.

Besonders auffallend sind die Contorsionen an jungen Stengeln und besonders an Blattstielen. Sie nehmen zuweilen eine sehr regelmäfsige Spiralform an und zeigen mitunter über 2 und selbst bis 3 vollständige Windungen. Macht man diese zusammengewundenen Blattstiele auseinander, so findet man die Blattläuse eingeschlossen, welche diese Zusammenziehungen veranlafst haben.

Schon am Schlusse des letzten Abschnittes handelte ich von den nachtheiligen Einflüssen, welche das Vorkommen der Blattläuse auf den Blättern der Pflanzen verursacht, und dort haben wir auch kennen gelernt, dafs fast alle jungen Blätter, wenn sie stark mit Blattläusen befallen werden, entweder in ihrer Entwicklung ganz zurückbleiben oder wenigstens die verschiedenartigsten Deformitäten erleiden. Solche krause, mit starken Auftreibungen und Bullositäten versehene Blätter sind etwas sehr gewöhnliches und diese Deformitäten grenzen unmittelbar an die Umbeugungen, Zusammenziehungen und Zusammenrollungen, von welchen hier bei den verschiedenen Formen der Verkrüppelungen die Rede ist.

Digitized by Google

2) Anschwellungen. Oedemata.

Die Anschwellungen zeichnen sich von den blofsen Verkrüppelungen durch einen stärkern eignen Bildungstrieb aus, obgleich auch sie noch in keiner beständigen oder überhaupt auch nur bestimmbaren Form auftreten; die normalen Bildungen haben noch immer die Oberhand, aber die Grade, in welchen dieselben, durch das Auftreten der Afterorganisation gestört werden, geben die Charaktere zur Aufstellung der verschiedenen Stufen von Anschwellungen. Als solche bezeichnet Herr Hammerschmidt folgende:

1) Anschwellungen ohne wesentlichen Einfluss auf den Bildungstrieb und ohne alle bestimmte Form; hiezu werden gerechnet:

a. die Warzen, Verrucae, welche an den Früchten der Birnen, Aepfel, Pflaumen und an den Blättern des Weinstocks, des Pflaumenbaums u. s. w. vorkommen.

b. die Muttermäler, Naevi, welche an den Früchten des gewöhnlichen Kern- und Steinobstes sitzen.

2) Anschwellungen mit theilweisem Einflusse auf den Pflanzenbildungstrieb, aber ebenfalls noch ohne bestimmte Form. Hiezu werden die Verknöterungen, Tubera, gebracht, welche sich am Stamme, am Stengel, am Fruchtknoten und selbst an den Saamen zeigen. Die Knoten am Stamme und Stengel sind gewöhnlich mit sehr regelmäfsiger Blattbildung begleitet, wenn dieselbe allerdings auch nicht so üppig auftritt wie im normalen Zustande; diese Knotenbildungen sind aber nicht mit der Maserbildung zu verwechseln, sondern entstehen meistens dadurch, dafs die Insekten ihre Eier unter die Epidermis des Stengels legen.

3) Anschwellungen mit theilweisem Einflusse auf den Pflanzenbildungstrieb, wobei letzterer gestört erscheint, daher die Afterorganisation selbst sich schon in einer bestimmten Form darstellt.

Hiezu werden zwei sehr bekannte Mifsbildungen gezählt, nämlich:

Digitized by Google

1) die Zapfenrosen, Squamationes und
2) der Pflanzenzopf, Plica.

Hier ist der normale Bildungstrieb meistens schon so stark gestört, dafs die Blatt- und Blüthenbildung entweder sehr zurückbleibt oder doch eine ganz fremdartige Form darstellt; die Blätter bleiben klein und reihen sich rosen- oder zopfartig um die Anschwellung der verletzten Stengel. Die Zapfenrosen, wie auch der Wirrzopf, sind bekanntlich bei den Weiden-Arten gar nicht selten; sie kommen in manchen Jahren sehr häufig vor und einzelne Bäume werden dadurch mitunter recht sehr entstellt, wie ich es im auffallendsten Grade an einer Trauerweide beobachtet habe. Der Wirrzopf befällt die Blattknospen wie die ganzen Blüthenknospen, und die dadurch hervorgehenden Deformitäten nehmen höchst eigenthümliche, sich aber immer wiederholende Formen an; ebenso verhält es sich mit den Zapfenrosen, welche nur die Blattknospen umgestalten. Die Entstehung dieser oftmals sehr auffallenden Deformität ist folgende: das Insekt (Cynips strobili, die Weidenrosenfliege) sticht mit dem Legestachel in die Knospe, und diese bleibt dadurch zurück; der Stengel, der sonst daraus hervorgegangen wäre, kommt nun wenig oder gar nicht zur Entwicklung, während sich die Blätter ausbilden und dadurch rosenartig zusammengehäuft erscheinen.

Die Zapfenrosen, welche so häufig an unsern Rosensträuchern entstehen, werden durch die Rosengallenfliege (Cynips Rosae) veranlafst, welche ihre Eier in grofser Menge in die zarten Blüthenknospen hineinlegen, wodurch der ganze Trieb zu einer dicken, selbst faustgrofsen, fleischigen Masse anschwillt, welche auf ihrer Oberfläche mit zottigen Haar-ähnlichen Läppchen bekleidet ist, die anfangs eine grüne, später eine gelblich grüne, ja selbst eine röthliche Farbe annehmen. Diese Zapfenrosen der Rosensträucher nennt man Rosenschwamm, Schlafapfel und gewöhnlich Bedeguar.

Mitunter giebt es Fälle, wo dergleichen Zapfenrosen sich unmittelbar an wahre zusammengesetzte Gallen

Digitized by Google

anreihen, über welche erst später die Rede sein wird, und dahin ist denn eigentlich auch schon der Rosenschwamm zu rechnen.

3) Blasenförmige Auftreibungen. Emphymata.

Die blasenförmigen Auftreibungen gehören schon zu den auffallenden Afterorganisationen, bei welchen in dem verletzten Pflanzentheile die normale Bildung gänzlich unterdrückt ist; sie treten auf, wie es der Name sagt, in Form von blasenartigen Auftreibungen, die im Innern hohl sind und die junge Brut der Insekten enthalten. Sie sind das Produkt höchst eigenthümlicher Wucherungen der verletzten Pflanzentheile, indem sich in jeder derartigen Bildung ein eigner specifisch determinirter Bildungstrieb darthut.

Herr Hammerschmidt theilt die Auftreibungen ein in:

I. Blasenförmige Auftreibungen, Emphymata bullaria, auch Pemphyga oder Blasengeschwülste genannt, welche wieder, ihrer Gröfse nach

in Bläschen, Papulae und
in Blasen, Bullae zerfallen.

II. Sackförmige Auftreibungen, Emphymata bursaria, auch Balggeschwülste genannt, welche sich von ersteren nur durch dickere Wände unterscheiden, und diese zerfallen wieder

in längliche, oder zugespitzte Balggeschwülste, sogenannte Fleischzapfen, und
in sackförmige Balggeschwülste, Bursae, Sackgeschwülste genannt, die sich besonders durch ihre Gröfse und durch die Festigkeit und Dicke der Wände der Folliculi unterscheiden.

Diese blasenförmigen Auswüchse kommen alle meistentheils auf den Blättern und zwar auf der obern Fläche derselben vor, doch sind sie auch auf den Stengeln zu finden; sie kommen so häufig vor, dafs wir nicht nöthig haben dergleichen näher aufzuführen; sie werden meistens von Blattläusen veranlafst, von welchen viele, wie wir es schon früher pag. 49 anführten, im Innern der Pflanzensubstanz

Digitized by Google

leben und sich fortpflanzen. Sind blofs die Blätter mit solchen blasenförmigen Auftreibungen bedeckt, so kann man weiter keinen nachtheiligen Einfluſs wahrnehmen, welchen diese Bildungen etwa auf den Gesundheits-Zustand der damit behafteten Pflanzen ausüben; man kann gar häufig sehen, wie die Blätter unserer Ulmen, der Haselnuſs-Sträucher u. s. w. über und über mit Fleischzapfen oder mit Sackgeschwülsten bedeckt sind, welche mitunter eine bedeutende Gröſse annehmen und meistens auf der Oberfläche schön roth gefärbt werden, aber dessen ungeachtet stehen diese Bäume und Sträucher eben so üppig als ganz gesunde.

4) Fleischgewächse. Sarcomata.

Zu dieser Art von Auswüchsen rechnet Herr Hammerschmidt diejenigen Gebilde, welche sich durch fleischige Anschwellungen verschiedener Pflanzentheile characterisiren, die aber in viel regelmäſsigeren und bestimmteren Formen auftreten, als die Anschwellungen oder Oedemata. Während dort eine blofse unregelmäſsige Verknöterung stattfindet, bleibt die Form, in welcher diese Fleischgewächse erscheinen, selbstständig, wiederholt sich auf denselben Pflanzentheilen gleichförmig und bildet durch die Gröſse und Form ihrer Aftergebilde den nächsten Uebergang zu den Gallen, von welchen sie sich übrigens wieder durch ihre fast fleischige Substanz und durch den Umstand unterscheidet, daſs bei den Gallen das Zellengewebe um die von den inwohnenden Insekten gebildeten Höhlen sich stärker contrahirt, dichter wird und einen Kern bildet, was bei den Fleischgewächsen nicht der Fall ist.

Die Sarcomata bestehen aus einem dichten und meistens straffen Zellengewebe, wobei sie oft eine bedeutende Härte annehmen; sie werden mitunter sehr grofs und wirken höchst störend auf die ganze Entwicklung derjenigen Theile, welche damit versehen sind.

Die Sarcomata werden wiederum eingetheilt in:

I. sackartige Fleischgewächse, Sarcomata

Digitized by Google

bursaria, welche am Fruchtknoten oder Blüthenkelche auftreten und den nächsten Uebergang von den wahren Sackgeschwülsten darstellen.

Die Fleischgeschwulst ergreift zunächst die von dem Insekt verwundete Stelle des Fruchtknotens oder des Kelches, doch sehr bald werden auch die zunächst liegenden Theile mit in diese Deformität hineingezogen und es entsteht endlich eine balgartige oder sackförmige Geschwulst, welche sich durch dicke, feste und fleischige Wände auszeichnet. Herr Hammerschmidt sah diese Fleischgewächse an den Fruchtknoten von Echium vulgare, Ononis arvensis, Verbascum Thapus, Lotus corniculatus, Antirrhinum Linaria und Veronica Beccabunga.

II. Knotige Fleischgewächse, Sarcomata tuberculata.

Sie zeichnen sich von den vorigen durch gröfsere Härte und regelmäfsigere Form aus; sie treten auf am Fruchtknoten und Kelche, wie bei Trifolium (Melilotus), Scrophularia nodosa, Teucrium montanum, T. Chamaedrys und Galium verum, ferner an der Frucht selbst, wozu die Frucht von Prunus domestica als Beispiel angeführt wird, welches aber nicht recht zu passen scheint. Die begleitende Abbildung zeigt jene bekannte schotenförmige Verlängerung der Pflaume, welche sich vielleicht besser an einen andern Ort stellen liefse. Auch an den Stengeln sind diese knotigen Fleischgewächse beobachtet, z. B. bei Betula alba und endlich auch an den Blättern einiger Pflanzen, als der Achillea millefolium und Cornus sanguinea.

III. Abgerundete Fleischgewächse, Sarcomata subrotunda.

Diese Auswüchse reihen sich unmittelbar an die Gallen und unterscheiden sich von diesen nur durch den fehlenden Nucleus; sie kommen vor am Fruchtknoten, am Stengel, an der Wurzel und an den Blättern, sind bei einer grofsen Menge von Pflanzen beobachtet und auch häufig in ihrem Vorkommen. Herr Hammerschmidt (a. a. O. Tab. III.) hat dergleichen Fleischgewächse von verschiedenen

Digitized by Google

Pflanzen abgebildet, als von Sisymbrium Loeselii (am Fruchtknoten sitzend) (Fig. 19), von Serratula arvensis, wo diese abgerundete Fleischgeschwulst am Stengel haftet, (Fig. 20). Ferner dergleichen Fleischgeschwülste, welche an der Wurzel von Sinapis arvensis sitzen (Fig. 21) und endlich solche, welche auf den Blättern von Salix vitellina vorkommen (Fig. 22). Diese Fleischgewächse an Serratula arvensis werden nach Herrn Hammerschmidt's Beobachtungen durch Trypeta flexuosa veranlafst; die Eier werden in die Endtriebe gelegt und es entstehen Auswüchse, welche oft 2 Zoll lang und 1 Zoll dick, und an beiden Enden zugespitzt sind; im Innern sitzen 8—10 Larven in besondern Zellen, welche sich zu Puppen umwandeln. Diese Auswüchse sind bei Wien sehr häufig, kommen aber auch bei Berlin nicht selten vor.

Die Auswüchse an den Wurzeln werden durch Cleopus-Larven verursacht; Cleopus affinis auf den Wurzeln der Sinapis arvensis, und Cleopus Linariae auf der Leinkraut-Wurzel u. s. w. Hieher gehört dann auch die auffallende Anschwellung, welche mitunter die Wurzeln unsrer gemeinen Weifskohl-Pflanzen befällt und gleichfalls durch den Stich eines Insektes veranlafst wird, dessen Larven sich in grofser Zahl in jeder solcher angeschwollenen Wurzel zeigen. Diese Verletzungen sind den Kohlpflanzen tödtlich, denn es schwillt die ganze Wurzel zu einer eiförmigen, mit mehr oder weniger grofsen Warzen und Auswüchsen versehenen Knolle an; es entwickeln sich aber keine Wurzel-Zasern und die Folge davon ist der Tod der Pflanze in Folge von Nahrungsmangel.

5) Die Gallen oder Galläpfel. Gallae.

Die Gallen sind die vollkommensten Auswüchse, welche durch Insekten hervorgerufen werden. Sie haben meistens eine runde, oft höchst regelmäfsige Form, sind von einer eigenthümlichen, festen, im Alter oft sehr harten Substanz und die innere Fläche der Wohnung des Insektes ist mit einer eigenthümlichen festern Hülle aus-

Digitized by Google

gekleidet, welche durch ein dichteres Auftreten des Zellengewebes veranlafst wird.

Die Gallen kommen an den Blättern, Stielen, Blüthen, Früchten, Knospen und am jungen Holze vor. Sie werden durch den Stich der Gallwespen verursacht, welche eine eigne, genau zu trennende Abtheilung der Aderflügler bilden, und sich durch die Art ihrer Fortpflanzung, welche im Innern von verschiedenen Pflanzentheilen oder den darauf entstehenden Gallen geschieht, von den Schlupfwespen unterschieden.

Dergleichen Auswüchse, welche wir hier unter Gallen verstehen, sind bekanntlich sehr häufig. Sie kommen auf den verschiedensten Pflanzen vor und zeigen die mannigfachsten Formen, nach welchen sie wieder in Unterabtheilungen gebracht werden können. Es ist auffallend, dafs einer unserer gewöhnlichen Waldbäume, nämlich die Eiche, ungemein reich an den verschiedenartigsten Gallen ist und da wir sehr bestimmt wissen, dafs jedes Insekt der Art zur Ausbildung seiner Brut eine ganz eigenthümliche Art von Gallauswüchsen erzeugt oder hervorruft, so sehen wir hieraus, dafs die Eichen eine sehr grofse Menge von schädlichen Insekten aufzuweisen haben. Herr Hammerschmidt giebt an, dafs er an den Eichen mehr als 50 Gattungen der verschiedensten Auswüchse beobachtet habe und in dem vortrefflichen Buche über die Krankheiten der Wald- und Gartenbäume, welches wir schon oft citirt haben, hat Anonymus eine ganze Reihe von solchen Gallen, welche auf den Eichen vorkommen, näher beschrieben, die ich hier in aller Kürze aufführe.

1) Die Eichenbeere; es sind kleine, durchsichtige Galläpfel auf der untern Seite der Eichenblätter, welche die Gröfse der Erbsen und das Ansehen einer Beere haben. Das Insekt, welches diese Galle verursacht, heifst Cynips quercus baccarum.

2) Die grofse gemeine Gallnufs, welche ebenfalls auf der untern Seite der Blätter unsrer gewöhnlichen

Digitized by Google

Eichen entsteht und durch Cynips foliorum quercus verursacht wird.

3) Die Rothnufs; kleine braune Galläpfel, häufig einzeln, paarweise oder auch zu dreien auf der untern Fläche aller Blätter der Gallenzwergeiche vorkommend und durch Cynips quercus inferus hervorgerufen.

4) Die Stielnufs; sie sitzt hauptsächlich an den Stielen der Blätter, aber auch an den Blättern und den jungen Trieben selbst; sie bildet hohle, ungleich aufgetriebene Mifsgewächse, hat nicht immer einerlei Gestalt, kommt in manchen Jahren an der 2—3jährigen Saat sehr häufig vor und wird durch Cynips petioli quercus verursacht.

5) Das Blüthennüfschen; es kommt an den Stielen der männlichen Blüthenzäpfchen vor, an welchen mehrere als kleine erbsenförmige Gewächse einzeln oder in dicht neben einander stehenden Trauben hängen und durch Cynips pedunculi quercus verursacht werden.

6) Das Rindenbecherchen; es wird durch Cynips quercus corticis hervorgerufen und an der Eichenrinde in Gestalt der Becherschwämme gefunden.

7) Die Gallnufs; ein weifser, wolliger Gallapfel, der an den Aesten der Eiche vorkommt und durch Cynips ramuli quercus verursacht wird.

8) Der Schuppenapfel; er wird an den Endknospen der Eichen in Gestalt kleiner Artischocken angetroffen und durch Cynips quercus gemmae verursacht; nahe verwandt hiemit ist

9) Die Apfelgalle, welche an den Enden der Zweige junger Eichen entsteht und durch Cynips quercus terminalis verursacht wird.

10) Die Knoppern; sie sitzen an den Fruchtkelchen und werden durch die Knopperfliege, Cynips calycis quercus verursacht u. s. w. u. s. w.

Herr Hammerschmidt (a. a. O. pag. 86) theilt die Gallen ein in:

I. Schildgallen, Gallae disciformes.

Sie kommen an den Stengeln, den Blattrippen und

Digitized by Google

an den Blättern vor, und es werden als solche genannt: Galla scaphiformis quercus, G. pilosa quercus Cerris, G. pilosa quercus roboris, G. umbilicata quercus, G. sericea, G. unciformis, G. Ulmi campestris und G. nummismalis quercus.

II. Bedeguare, Gallae bedeguariae.

Diese grofsen, auf der Oberfläche mit Zotten und Haaren dicht befilzten Auswüchse, sind entweder einfach oder zusammengesetzt; vom ersteren Falle giebt die Eiche, vom zweiten der Rosenstrauch ein Beispiel.

III. Knorrengallen, Gallae tuberculatae.

Sie sind theils einfach, theils zusammengesetzt; im erstern Falle ist immer nur eine Larve in jedem Auswuchse, im zweiten dagegen besteht der Auswuchs aus mehreren Zellen und in jeder einzelnen Zelle kommt ein Insekt zur Ausbildung.

Hieher gehören die verschiedenen Arten von Galläpfeln, welche aus verschiedenen Ländern zu uns in den Handel kommen.

IV. Spitzgallen, Gallae conoideae.

Sie haben eine konische oder an beiden Enden zugespitzte Form und kommen am Stengel wie an den Blättern vor.

V. Kugelgallen, Gallae subglobosae.

Auch diese sind einfach oder zusammengesetzt, sie erlangen zuweilen eine sehr bedeutende Gröfse. Diese Kugel- oder Apfelgallen kommen häufig auf den Eichen, aber auch auf unsern wilden Rosen, auf Glechoma hederacea u. s. w. vor.

V. Aussatz, Baumkrätze, Baumraude, Lebbra im Italienischen nach Re. Cryptogamische Schmarotzer-Gewächse.

Unter diesen so vielsagenden Namen haben die Schriftsteller gewisse Zustände der Bäume bezeichnet, welche ganz und gar nicht zu den Krankheiten der Pflanzen gehören; man versteht darunter das Vorkommen von Moosen,

Digitized by Google

Flechten, Pilzen und verschiedenen Gewächsen auf der Rinde des Stammes der Bäume (Lebbra mucosa, L. lichenosa, L. fungosa und L. mista nach Re). Allerdings herrschen schon seit langer Zeit zwei verschiedene Ansichten über das Vorkommen der genannten Cryptogamen auf der Rinde der Bäume; nach der einen ist das Vorkommen derselben die Folge eines krankhaften Zustandes der Bäume und nach der andern wird der kränkelnde Zustand der Bäume gerade durch das Vorkommen der Moose, Flechten u. s. w. veranlafst. Heutigen Tages dürfen wir indefs keiner von diesen beiden Ansichten die vollständige Zustimmung geben, denn wir werden alsbald sehen, dafs es sich hiemit oftmals noch ganz anders verhält.

Dafs die Moose und die Flechten aus Saamen hervorgehen und auf keine Weise als Producte eines krankhaften Zustandes der Bäume zu betrachten sind, ist heutigen Tages eine ausgemachte Thatsache. Die Saamen der Moose, wie die der Flechten, sind ganz ungemein fein, werden von dem leisesten Winde umhergetragen, und entwickeln sich fast unter allen äufsern Verhältnissen, wenn nur ein gehöriger Grad von Feuchtigkeit dabei vorhanden ist. Ganz besonders gilt dieses von den Flechten, welche sich auf der rauhesten, wie auf der ebensten Oberfläche der weichen wie der harten Körper entwickeln, doch pflegt es um so länger zu dauern, je härter und glätter die Oberfläche der Körper ist. Das Vorkommen der Flechten auf Felsen, selbst auf Basalten und auf polirten Marmorblöcken u. s. w. ist allgemein bekannt, und man hat sie sogar auf den Fensterscheiben alter Kirchen beobachtet; sie vegetiren auf den Rinden lebender Bäume, wie auf der Rinde abgestorbener; sie wachsen eben so wohl auf dem alten trocknen Holze der Zäune u. s. w., als auf dem faulenden Holze im Innern feuchter Wälder, und ihre Würzelchen sind so ungemein klein und zart, dafs ich dieselben gröfstentheils nur als Haftwurzeln betrachten, aber unmöglich glauben kann, dafs sie allein es sind, durch welche diese Pflanzen ernährt werden; und

Digitized by Google

so müfste man schon aus diesem Grunde den Gedanken gänzlich aufgeben, als lebten diese cryptogamischen Gewächse von dem Nahrungssafte der Bäume, auf deren Rinde sie vorkommen. Ueberall auf der Oberfläche harter Körper, wo sich die Saamen der Flechten und der Moose anheften und zur Entwicklung gelangen, hatte auch schon vorher der Wind eine Menge von Staub angeworfen, in welchem die feinen Würzelchen dieser Pflanzen haften und auch, so lange diese Substanz feucht ist, eine Masse von Nahrung ausziehen. Wer das Wachsen der Flechten in freier Natur oftmals beobachtet hat, der wird die Hygroskopicität derselben kennen; zwar scheint es, als wenn dieselben nur bei sehr feuchtem und regnigem Wetter wüchsen, aber selbst im heifsesten Sommer sind die Nächte selten so warm, dafs sich nicht etwas Thau bildet, durch welchen diese Pflanzen erfrischt werden. Auf ihrer Oberfläche selbst bildet sich endlich eine Niederlage von allerhand Staub, dessen lösliche Substanzen mit der Feuchtigkeit des nächsten Regens durch die Oberfläche eingesaugt und zur Ernährung der Flechten benutzt werden. In dieser Weise erkläre ich mir die Ernährung der Flechten und bemerke nur noch, dafs der Antheil, welchen die atmosphärische Luft bei ihrer Ernährung hat, noch gänzlich unbekannt, aber wohl ebenfalls nicht zu bezweifeln sein möchte; daher ist es unglaublich, dafs das Vorkommen der Flechten und Moose die Säfte der Bäume ausziehe und auf diese Weise den Pflanzen, worauf sie sitzen, schädlich werde. Für diese Ansicht haben freilich die Schriftsteller und eine Menge von Praktikern angegeben, dafs dergleichen Bäume, die stark mit Moos überzogen sind, auch ein schlechtes Wachsthum zeigen, kränkeln und vor der Zeit altern,*) indessen, obgleich dieses besonders bei alten Garten-Bäumen, wirklich zusammentrifft, so darf man diese Erscheinungen doch nicht von

*) S. Zur Kenntnifs der Krankheiten der Wald- und Gartenbäume u. s. w. Leipzig 1795. pag. 329.

Digitized by Google

einander ableiten; ich verweise deſshalb auf die freie Natur. Man gehe hin in die feuchten Wälder unserer deutschen Gebirgsgegenden, es ist nicht nöthig, daſs ich deſshalb auf die tropischen Wälder verweise, wo oftmals ein einzelner Baum so unendlich viel Flechten, Moose, Lebermoose, Farrn und phanerogame Pflanzen mit den prachtvollsten Blüthen beherbergt, daſs man damit schon ein niedliches Gärtchen bekleiden könnte. Man wird unmöglich die prachtvollen Buchen und Eichen unserer Laubwälder für kränkelnd erklären können, obgleich sie mitunter, besonders in feuchteren Gegenden, über und über mit Flechten, Moosen und flechtenartigen Pilzen bedeckt sind. Mit welcher Ueppigkeit wachsen unsere Tannen in der Nähe der kleinen Wasserfälle des Riesengebirges und des Harzes, und wie sind sie mit Flechten und mit Moosen bedeckt! darf man hier von einem kränkelnden Zustande der Bäume sprechen?

Es ist aber allerdings der Fall, daſs kränkelnde Bäume sich im Allgemeinen mit einer gröſsern Anzahl von Flechten und Moosen bedecken als ganz gesunde, die unter ähnlichen Verhältnissen stehen; dann aber ist es mit den Bäumen schon so weit gekommen, daſs einzelne Theile desselben schon abgestorben sind oder sich im Absterben befinden. An solchen Bäumen, besonders wenn ihre Rinde in normalem Zustande glatt ist, bemerkt man ein Zerreiſsen und Verderben der äuſsern Rindenschichten, wodurch dem Staube, den Saamen und der Feuchtigkeit besonders günstige Anhaltspunkte gegeben sind, und daher denn auch hier die Entwicklung der Flechten und der Moose um so mehr begünstigt wird. Das beste Zeichen, diesen tiefen Krankheits-Zustand des Baumes zu erkennen, ist das Erscheinen der Pilze in groſser Anzahl, und besonders sind es einige, welche stets das Absterben der Bäume, oder wenigstens einzelner Theile desselben, worauf sie vorkommen, bezeichnen, als z. B. die Gattung Stilbospora, Tubercularia, einige Arten von Telephoren, Sphaerien u. s. w. Das Vorkommen einzelner groſser

Digitized by Google

Hutpilze auf der Rinde der Bäume beweist keineswegs einen krankhaften Zustand derselben, denn ihre Saamen sind daselbst eben so zufällig herbeigekommen, als die der Moose und der Flechten; oftmals sieht man aber, dafs an einem gewissen Baume und an bestimmten Stellen immer wieder von Neuem gewisse Pilze hervorbrechen, wenn sie auch noch so oft abgebrochen und zerstört werden; dieses pflegt dann darauf hinzuweisen, dafs jener Baum wenigstens an der Stelle, wo die Pilze hervorkommen, sehr krank oder, wie gewöhnlich, wohl schon faul, d. h. abgestorben ist; hier hat sich in dem abgestorbenen Theile das Mycelium jener Pilze verbreitet, und von diesem aus gehen immer wieder von Neuem die Früchte hervor. Am schönsten ist dieses an solchen alten Bäumen zu sehen, die grofse Astlöcher zeigen, in deren Tiefe bekanntlich das Holz des Baumes immer mehr und mehr abstirbt; aus solchen Löchern entwickelt sich nicht selten der grofse Polyporus squamosus, und wenn der Hut abgebrochen wird, so zeigen sich in dem nächsten Jahre sicherlich ein oder mehrere neue.

An gesunden Bäumen wird dagegen das Vorkommen der Flechten und der Moose durch die äufsern Verhältnisse bedingt. Sie kommen auf Bäumen um so seltener vor, je glatter und je trockener die Rinde derselben ist, denn Feuchtigkeit des Bodens ist eine Hauptbedingung für das Fortkommen jener niedern Pflanzen. So zeigen Bäume, welche ihre Stämme unmittelbar der Einwirkung des Sonnenlichts aussetzen müssen, nur sehr wenig Moose und Flechten, um so mehr dagegen solche, welche im Schatten stehen; ja selbst die Mitternachts-Seite der Stämme unserer Wälder ist fast immer stärker bemoost, als die andre Seite, weil sie stets länger feucht ist als diese, wo die Wärme der Sonne die Nässe sehr bald vertreibt. Selbst innerhalb der Tropen kann man, besonders an einzeln stehenden Bäumen, oftmals sehr auffallend wahrnehmen, dafs gerade diejenigen Seiten, welche dem nafskalten Winde ausgesetzt sind, um vieles mehr mit Flechten, Moosen

Digitized by Google

und Lebermoosen bekleidet sind; in der südlichen Hemisphäre ist dieses die südliche und die südwestliche Seite. Auf der Insel St. Helena sah ich in dieser Hinsicht ein sehr auffallendes Beispiel; die Insel liegt im Bereiche des Süd-Ost-Passat's und durch die kältere Luft auf den Höhen der Insel wird die Feuchtigkeit des Passat's niedergeschlagen, so dafs es auf dem Plateau der Insel, wo das berühmte Long-Wood, der ehemalige Wohnsitz Napoleon's steht, allerdings sehr feucht ist. Hier nach Long-Wood führt eine Allee von Gummi-Bäumen (Conyza gummifera Roxb.) und die Stämme derselben waren auf der südlichen und südöstlichen Seite so stark mit lang herabhängenden und röthlich gefärbten Usneen*) bedeckt, dafs sie von Weitem ganz gelbröthlich gefärbt erschienen.

Wir kommen also zu dem Schlusse, dafs das häufige Vorkommen der Cryptogamen auf der Rinde der Bäume entweder einen kranken Zustand derselben andeutet, oder eine Folge der äufsern Verhältnisse ist; in dem erstern Falle wird die Entfernung derselben wenig oder gar nichts helfen, und in dem andern ist es gröfstentheils sehr gleichgültig, ob man die Moose, Flechten u. s. w. ruhig auf der Rinde wachsen läfst, oder ob man sie entfernt. Nur in solchen Fällen, wenn die Anhäufung der Moose sehr grofs wird, kann das Vorkommen derselben auf den Stamm des Baumes schädlich zurückwirken, und zwar besonders bei solchen Bäumen, welche keine dicke Rinde besitzen, wie es gerade bei unsern Obstbäumen der Fall ist. Bäume dagegen, die starke Borken entwickeln, wie z. B. die Birken, Eichen, Fichten u. s. w., haben selbst durch die stärksten Anhäufungen von Moosen wohl sicherlich nur selten etwas zu fürchten. Die Ansicht, dafs die Moose und Flechten dadurch den Bäumen schädlich werden, dafs sie denselben die Nahrungssäfte entziehen, ist gänzlich zu beseitigen, und der Schaden, den sie veranlas-

*) Usnea barbata var. rubiginea M. et F. in Nov. Act. Acad. Nat. Cur. XIX. Suppl. I. p. 210.

Digitized by Google

sen, wird nur dadurch herbeigeführt, dafs sie das Regenwasser und überhaupt die Feuchtigkeit an sich halten, wodurch endlich eine Fäulnifs der Rinde entsteht, besonders in den Ritzen dicker Borken-Massen. Endlich geben sie auch einer Menge von Insekten und Würmern den passenden Boden zu ihrer Fortpflanzung u. s. w. Wird man aber wohl, wie ein tüchtiger Praktiker mit Recht sagt, defshalb den Bäumen die Blätter nehmen, weil sie einer noch weit gröfseren Menge von Insekten Nahrung und Aufenthalt gewähren?

Bei dem Allen ziehen die meisten Praktiker gegen die Moose und Flechten auf den Rinden der Bäume zu Felde und zwar nicht nur in Obstgärten, sondern selbst auf freier Landstrafse. Man sieht, wie die Stämme der Chaussee-Bäume, selbst die gewöhnlichen alten Pappeln, mit der gröfsten Sorgfalt abgekratzt werden und dadurch ein so höchst unnatürliches Ansehen bekommen. Man wird mir erwidern, dafs dieses Geschmackssache sei; aber ich bin der Meinung, dafs man seinen Geschmack durch das Studium der Natur bilden müsse; auch kann es wohl nur wenigem Zweifel unterworfen sein, ob ein mit den verschiedensten Flechten und einigen Moosen überzogener Baumstamm nicht einen schönern Anblick gewährt, als ein solcher abgeglätteter; und aufserdem scheint es mir, dafs die äufsern Rindenschichten an solchen abgeglätteten Baumstämmen viel früher absterben, als wenn sie nicht abgekratzt worden sind. Aber nichts sieht widerlicher aus, als wenn man in Obstgärten die Stämme mit Kalk und andern Substanzen weifs angestrichen bemerkt; man hat dieses Mittel gegen die Flechten und Moose wohl schon lange angewendet, und dieser und jener Praktiker kommt darauf immer wieder von Neuem zurück. Am gebräuchlichsten sind Mischungen von Kalkwasser und Kuhmist, Kalkwasser und grüner Seife, oder auch wohl Kalk und Theer, womit die Stämme und alle dickeren Aeste der Obstbäume bestrichen werden; doch wenn man genauer nach dem Erfolge dieser Behandlung fragt, so findet man

Digitized by Google

dieselbe von sehr guter Wirkung gegen die schädlichen Insekten, die sich wegen der Schärfe der angewandten Mittel weder in die Rinde einfressen, noch in der Erde an der Basis des Baumes einen Aufenthaltsort für ihre Brut wählen können, denn das Regenwasser spült jene scharfen Substanzen allmählich herab und dadurch wird dann die Erde in der Nähe des Stammes gereinigt. Auch gegen das Ueberwandern der Raupen, besonders der Wickler, ist ein solcher Anstrich der Stämme sehr empfehlenswerth; aber alle diese Zwecke kann man auch wohl auf anderem Wege erlangen, ohne das natürliche Ansehen der Bäume so furchtbar zu entstellen. Man erreicht sicherlich seinen Zweck, wenn man die Flechten und Moose einmal im Jahre abreiben läfst, und hiezu ist eine recht nasse Jahreszeit, als z. B. bei'm Anfange des Frühlings, am geeignetsten; nach anhaltendem Regen sitzen sie so lose auf den Bäumen, dafs sie vermittelst harter Bürsten abgerieben werden können. Werden im Herbste, sagt Herr J. Fintelmann *), vor der Reinigung die Bäume mit Kalkwasser (welchem man, um die weifse Farbe zu vermindern, etwas Kienrufs beimengen kann) bespritzt, so lösen sich die Flechten nicht allein leichter ab, sondern man zerstört dabei auch zugleich einen Theil der Insekten-Eier.

An diese Beobachtungen über das Vorkommen der Cryptogamen auf der Rinde der Bäume schliefsen sich unmittelbar die über die sogenannten Schmarotzer-Gewächse, welche wir im Folgenden auseinandersetzen wollen.

VI. Phanerogame Schmarotzer-Gewächse und deren Wirkung auf ihre Mutterpflanzen.

Nach einem alten Sprachgebrauche werden alle diejenigen Pflanzen, welche auf andern Gewächsen vorkommen, mit dem Namen der Schmarotzer-Gewächse belegt,

*) Die Obstbaumzucht. I. Berlin 1839 pag. 483.

Digitized by Google

indessen man hat schon längst erkannt, dafs diese sogenannten Schmarotzer-Gewächse in den verschiedensten Verhältnissen zu ihrem Mutterboden stehen. Man unterscheidet zuerst wahre und falsche Parasiten; die Letztern sind solche Gewächse, welche zwar auf der Oberfläche anderer Pflanzen vorkommen, aber mit diesen in keiner organischen Verbindung stehen; die Unterlage oder der Mutterboden ist diesen Parasiten ziemlich gleichgültig, es kann diese oder jene Pflanze sein, ja auch auf todten Pflanzen und selbst auf unorganischen Körpern können sie vegetiren, wenn sie auf diesen Letztern eben dieselben Stoffe finden, aus welchen sie auch in den andern Fällen ihre Nahrungsflüssigkeit ziehen. So sitzt der Epheu mit seinen Haftwurzeln auf der Rinde der Bäume und auf der Oberfläche alten Gemäuers, wo in den Vertiefungen Feuchtigkeit, Staub und verschiedene verwitterte Stoffe angehäuft sind, aus welchen die Haftwurzeln einige Nahrung ziehen können; sie saugen aber keineswegs den Nahrungssaft aus dem Stamme der Mutterpflanze, auf welchem sie festsitzen. Und ganz ebenso verhält es sich mit den schmarotzenden Orchideen, Cacteen, den Tillandsien, Bromelien u. s. w. und ganz ebenso mit den cryptogamischen Schmarotzern, von welchen im Vorhergehenden die Rede war. Ja in den feuchten Wäldern der Tropen sind jene Orchideen fast immer wieder mit kleinen schmarotzenden Cryptogamen, besonders mit zarten und äufserst niedlichen Formen der Jungermannien bedeckt; aber alle diese Gewächse können auch auf faulen oder abgestorbenen Baumstämmen vegetiren und selbst auf unorganischen Körpern, wenn sie in den Ritzen und Vertiefungen derselben die nöthige Nahrungsflüssigkeit finden. Daher können denn auch diese falschen Schmarotzergewächse, selbst wenn es sehr grofse Pflanzen sind, nur dann den Mutterpflanzen schädlich werden, wenn sie in zu grofser Menge den Stamm und die Aeste derselben umschliefsen, indem hiedurch einmal eine zu grofse Menge von Feuchtigkeit den Stamm beständig umgiebt, so dafs er endlich zu stocken beginnt,

Digitized by Google

und indem zweitens hinter diesen parasitischen Pflanzen der Wohnsitz von vielen schädlichen Insekten und ähnlichen Thieren aufgeschlagen wird.

In den Wäldern und Gärten unserer nordischen Gegenden haben wir zwar mehrere Schlingpflanzen, welche auf die Bäume hinaufsteigen und mitunter selbst die Kronen derselben belästigen, doch diese alle bringen keine Gefahr, ja sie gehören auch nicht einmal zur Klasse der falschen parasitischen Gewächse. In unsern Gegenden gehört eigentlich nur der Epheu zu dieser Klasse von Pflanzen, und auch diesen haben wir gewöhnlich nicht zu fürchten; die Stämme müssen schon ganz ungeheuer grofs und alt werden, bis sie den Baum erdrücken, auf dem sie befestigt sind. Auch der Epheu, mag er noch so grofs sein, tödtet seine Mutterpflanze nicht durch Aussaugung des Nahrungssaftes, sondern (was überhaupt selten vorkommt) durch wirkliches Erdrücken oder Erwürgen. (4)

Eine andere Gruppe von Schmarotzer-Gewächsen steht gleichsam in der Mitte zwischen den wahren und den falschen Parasiten; es gehören dazu solche, die in der Erde keimen, deren Stengel aber auf andere Pflanzen hinaufsteigt, sich daselbst durch eigenthümliche warzenförmige Haftwürzelchen anheftet und nun durch diese seine Nahrung aus der Mutterpflanze zieht, nachdem schon seine eignen Wurzeln und die Basis des Stengels vertrocknet sind. In unsern Gegenden ist die Gattung Cuscuta, die bekannte Flachsseide, als eine solche Pflanze zu nennen, und innerhalb der Tropen giebt es ähnliche Gewächse, wie die Cassythen. Aber auch unter den grofsen Schlingpflanzen, welche in den tropischen Wäldern die Kronen der höchsten Bäume mit ungeheurer Last beladen, selbst unter diesen giebt es wohl viele, die zuerst in der Erde keimten und ihre Nahrung durch die Wurzeln aufnehmen; später aber, wenn sie in den Kronen ihre Blüthen und Früchte entwickeln und dort von einem Baum zum andern hinüberziehen, dann sind die Wurzeln vertrocknet und die Pflanzen müssen also ihre Nahrungssäfte von den Bäumen

Digitized by Google

erhalten, auf welchen sie haften. Wahrscheinlich entwikkeln auch diese Schlingpflanzen einzelne Saugwärzchen welche, wie bei Cuscuta, durch die Rinde hindurch bis auf den Holzkörper eindringen; selbst bei unserm Convolvulus arvensis hat Herr Palm die Entwicklung einzelner Saugwärzchen beobachtet. Unsere Flachsseide kommt zwar sowohl auf Sträuchern, als auf krautartigen Pflanzen vor, ist aber nur den letztern schädlich, indem sie ihnen wirklich die Nahrungssäfte aussaugt und ihren Wachsthum sehr vermindert; in den Flachsfeldern kann die Flachsseide die furchtbarsten Zerstörungen anrichten. Trifft der emporwachsende Stengel der Flachsseide irgend eine belebte Stütze, so windet er sich um dieselbe und rankt weiter hinauf; doch an derjenigen Fläche des Stengels, mit welcher die Flachsseide die Mutterpflanze berührt, entstehen eine Menge von einzelnen, oft auch von mehreren in gerader Reihe neben einanderstehenden, kleinen Warzen, deren Oberfläche ganz denselben Bau zeigt, welchen die Wurzelspitzen der Pflanzen gewöhnlich besitzen. Es sind nämlich die einzelnen Zellen der Oberfläche der Spitze dieser Warzen papillenartig ausgedehnt und mit diesen dringt die Wurzel der Flachsseide immer tiefer in die Oberfläche der fremden Pflanze ein; zuletzt gleicht das Wärzchen einem kleinen Würzelchen, in welchem sogar ein Holzbündel auftritt, mit welchem das Wärzchen bisweilen durch die Rinde hindurch und bis auf den Holzkörper der Mutterpflanze eindringt, während sich das umgebende Zellengewebe ganz genau mit dem Zellengewebe der Rinde der Pflanze vereinigt, und so sind die Wege eröffnet, durch welche die Nahrungsflüssigkeiten aus der Mutterpflanze in den Parasiten übergehen. Sehr häufig, ja wohl sogar gewöhnlich, ist die Verbindung der Flachsseide mit der Mutterpflanze, worauf sie wächst, nicht so innig; übrigens ist die Struktur der Flachsseide so zart, dafs diese Pflanze, wie ich glaube, einen grofsen Theil ihrer Nahrung aus der Feuchtigkeit zieht, welche die Mutterpflanze aushaucht.

Digitized by Google

Die wahren Schmarotzer-Gewächse stehen zu ihren Mutterpflanzen in einem viel innigern Verhältnisse; fast alle sterben mehr oder weniger schnell ab, wenn sie von ihren Mutterpflanzen entfernt werden, und dieses, so wie das Studium der Verbindung, welche zwischen der Mutterpflanze und den Parasiten stattfindet, beweist sehr bestimmt, dafs sie gröfstentheils, ja viele derselben sogar einzig und allein von dem Nahrungssafte der Mutterpflanze ernährt werden, und dadurch wird es denn schon leicht begreiflich, dafs solche Gewächse den Bäumen wie den krautartigen Pflanzen sehr schädlich werden, wenn sie im Verhältnisse zu der Mutterpflanze eine bedeutende Gröfse erreichen.

Diese wahren Schmarotzer-Gewächse kann man zu unserem Zwecke sehr wohl in Stengel- und in Wurzel-Parasiten eintheilen, je nachdem sie auf dem Stamme oder den Aesten der Nährpflanze vorkommen, oder auf der Wurzel derselben ihren Ursprung nehmen. Zu den Stengel-Parasiten unserer Gegenden gehört der weifse Mistel (Viscum album L.), und im südlichern Europa die europäische Riemenblume (Loranthus europaeus); die letztere Gattung ist ganz ungemein reich an Arten und in Südamerika wie in Indien giebt es viele derselben, welche durch die Pracht und Gröfse ihrer scharlachrothen Blumen zu den ausgezeichnetsten Zierpflanzen gehören könnten. In unsern nordischen Gegenden wird die Mistel-Pflanze im Allgemeinen doch nur selten gefährlich, aber in einigen südlichern Ländern, wie z. B. in Ungarn, gehört sie allerdings schon zu den höchst lästigen Gewächsen.

Der weifse Mistel pflanzt sich in der Natur nur durch Saamen fort und dieses geschieht ungemein leicht, weil die Früchte, die bekannten weifsen Beeren, von manchen Vögeln besonders gern gefressen werden, worauf aber die Embryonen mit dem grünen und ziemlich harten Eiweifskörper umgeben, ganz unverletzt abgehen und alsdann, wie man glaubt, noch leichter keimen, als wenn sie nicht durch den Magen der Vögel gegangen wären; ja es herrscht

Digitized by Google

wohl sogar der Glaube, dafs die Mistel-Pflanze nur durch solche Saamen vermehrt wird, welche von den Vögeln gefressen sind, was aber sicherlich nicht richtig ist, denn mir glückten alle Keimungs-Versuche, welche ich mit reifen Mistel-Saamen anstellte, ja sie können Wochen lang durch und durch gefroren sein und keimen dennoch, wenn man ihnen nur den gehörigen Grad von Feuchtigkeit gibt. Die Mistel-Pflanzen können wohl auf allen bei uns vorkommenden Bäumen und Sträuchern wachsen, und wenn auch in dieser oder in jener Gegend die Pflanze auf gewissen Bäumen nicht gefunden wird, so findet man sie doch in andern Gegenden auf denselben, oder man kann sie künstlich darauf fortpflanzen. Herr Roeper*) scheint dieses noch in einiger Hinsicht zu bezweifeln, denn er hat ein Verzeichnifs aller der Pflanzen mitgetheilt, worauf die Mistel-Pflanze beobachtet worden ist; es werden 58 derselben aufgeführt, die zu 19 Familien gehören. Schon hieraus scheint hervorzugehen, dafs es der Mistel-Pflanze sehr gleichgültig sei, aus welchem Baume sie den rohen Nahrungssaft erhält. Ja es ist auch, wie ein sehr erfahrner Praktiker sagt, so viel gewifs, dafs die Misteln nicht blos von den Säften des Baumes, auf dem sie sitzen, leben, sondern einen beträchtlichen Theil ihrer Nahrung auch durch die Blätter aus der Luft einsaugen müssen, denn man weifs, dafs sie noch immer einige Zeit fortleben, wenn auch die Zweige und Stämme, worauf sie sich befinden, nach und nach eintrocknen, ja dafs sie selbst im todten Holze auskeimen.**) Am häufigsten kommt bei uns der Mistel auf Aepfel- und Birnbäumen vor, deren Aeste damit zuweilen ganz überzogen werden; selten findet sich derselbe auf Nufsbäumen, doch hat man ihn auch auf der europäischen Riemenblume (Loranthus europ.) beobach-

*) S. dessen Uebersetzung der Pflanzen-Physiologie von De Candolle II. pag. 510.

**) S. den Anonymus zur Kenntnifs der Krankheiten der Wald- und Gartenbäume etc. Leipzig 1795. p. 317.

Digitized by Google

tet, und junge Mistel-Pflanzen auf den dicken Stämmen alter Mistel-Pflanzen sind gar nicht so selten; auch hier dringt das Würzelchen durch die Rinde bis auf den Holzkörper. Der europäische Loranthus scheint ganz ähnlich in der Rinde anderer Bäume und Sträucher zu wurzeln wie die Mistel-Pflanze, aber es giebt tropische Loranthen, welche noch aufserdem eine Menge von Wurzeln ausschicken, die aufserhalb der Rinde verlaufen und später den Ast der Mutterpflanze wie mit einer Röhre umschliefsen.

Man kann auch die Mistel-Pflanze durch Schnittlinge vermehren und zwar indem man dieselben auf das junge Holz andrer Bäume oder Sträucher aufpfropft; man hat schon viel von diesem Pfropfen der Mistel-Pflanze gesprochen, es ist aber nichts weiter, als ein Erziehen aus Stecklingen, denn eine Vereinigung des Pfropfreises mit dem Subjekt durch die neuen Holzschichten findet hier niemals statt.

Der Nachtheil, den das Vorkommen der Mistel-Pflanze veranlafst, ist leicht zu erkennen; sind die Zweige, auf welchen der Schmarotzer wächst, nicht grofs, so wird dieser in wenigen Jahren dem Zweige die Nahrung so stark aussaugen, dafs er fast verhungert und dafs es zur Bildung junger Triebe wenig oder gar nicht kommt, bis der Zweig endlich ganz vertrocknet, wenn der Schmarotzer nicht früh genug entfernt wurde. Es ist nicht selten, dafs die Wurzeln der Mistel-Pflanze den Zweig des Subjekts so fest umschliefsen, dafs der herabsteigende Saft bei der Bildung der neuen Jahresringe aufgehalten wird und knotige Auswüchse veranlafst.

Das beste Mittel gegen die schädliche Wirkung der Mistel-Pflanze ist das zeitige Ausbrechen derselben, doch mufs dieses vorsichtig geschehen, weil man dabei sehr leicht die Aeste der Mutter-Pflanze mit abbricht.

Von minderer Schädlichkeit scheinen mir die wahren Wurzel-Parasiten zu sein, deren wir in unsern Gegenden gleichfalls einige besitzen, wie z. B. die Lathraea Squamaria, die Orobanchen und die Monotropa hypopythis; in den

Digitized by Google

tropischen Gegenden ist die Anzahl der wahren Wurzel-Parasiten sehr viel gröfser, und selbst die berühmte Riesenblume, deren Perianthium mehrere Fufs im Durchmesser besitzt, gehört hiezu. Aber auch unter diesen wahren Wurzel-Parasiten ist die Art der Verbindung zwischen dem Parasiten und seiner Mutter-Pflanze sehr verschieden, denn einige, wie die Rafflesia, Brugmansia, die Balanophoren u. s. w. ziehen ihre Nahrung einzig und allein aus der Mutterpflanze, in deren Holzkörper sie gleichsam wurzeln; andere dagegen, wie z. B. unsere Orobanchen, ziehen sicherlich nur den kleinsten Theil ihres Nahrungssaftes aus der Mutterpflanze, denn sie besitzen oftmals eine grofse Menge von feinen Wurzeln, mit welchen sie die rohen Nahrungssäfte unmittelbar aus der Erde aufsaugen können. Die ersteren Parasiten sind ganz abhängig (♂) von ihren Mutterpflanzen und müssen mit diesen durchaus absterben, ja es scheint, dafs sie sogar nur auf gewissen Arten, oder wenigstens doch nur auf Arten einer gewissen Gattung vorkommen können. Bei den andern Parasiten dagegen, wie z. B. bei der Lathraea Squamaria und den Orobanchen, ist es heutigen Tages ganz bestimmt erkannt, dafs sie auf den Wurzeln verschiedener Gewächse vorkommen; ja es glückt sogar zuweilen dieselben zu versetzen; also wachsen diese Pflanzen sogar noch weiter fort, nachdem sie von der Mutter-Pflanze getrennt sind, wovon ich mich gegenwärtig selbst überzeugt habe. Freilich mifsglücken viele Versuche.

Es giebt auch verschiedene Pilze, welche auf den Wurzeln der Pflanzen vorkommen, darunter sind sogar einige, welche die Pflanzen sehr häufig tödten, ja ganze Pflanzungen zu zerstören im Stande sind; diese Gewächse sind jedoch nicht mit den Schmarotzer-Gewächsen zusammenzustellen, sondern mit den Entophyten; von welchen an einem andern Orte die Rede ist.

Digitized by Google

Maserbildung, Maser, Maserholz, Flader. Tuber lignosum.

Die Maserbildung kommt nur an Bäumen vor, gehört zu den äufsern Krankheiten der Pflanzen und ist gewöhnlich nur lokal; sie wird veranlafst durch verschiedene Ursachen, welche der Entwicklung und Ausbildung der neuen Jahresringe hindernd in den Weg treten. Da die Ursachen, welche die Maserbildung herbeiführen, von sehr verschiedener Natur sind, so wird auch das Maserholz, welches dadurch gebildet wird, sowohl in Form, als in der Struktur sehr verschieden sein; doch stimmen, wie wir später deutlich sehen werden, alle diese Bildungen dem Wesen nach vollkommen überein. Von den bei uns vorkommenden Bäumen sind es besonders die Ulmen, die Ahorne, die Birken, Linden, Erlen und Eichen, welche sehr gewöhnlich Maserbildung aufzuweisen haben und bei diesen Bäumen kommt sie gewöhnlich in den Stämmen vor, mitunter aber auch an den gröfsern Aesten und selbst an den obersten und dicken Wurzelästen.

Am gewöhnlichsten tritt die Maser an den Seiten der Stämme und der Aeste auf und erscheint daselbst in mehr oder weniger ausgebreiteten knollenartigen Anschwellungen, welche mit zunehmender Gröfse eine, immer mehr und mehr gekräuselte und mit unregelmäfsig zerrissener Rinde bedeckte Oberfläche darbieten. Diese Auswüchse werden mit dem zunehmenden Alter des Baumes immer gröfser, dehnen sich meistens auch an ihrer Basis aus, umziehen mitunter den dritten Theil, ja zuweilen sogar die Hälfte des Umfanges des Stammes und darüber und erreichen an manchen Bäumen einen Umfang, welcher dem des Stammes oder Astes, worauf sie sitzen, fast gleichkommt. Auf solchen Maserknollen findet man nicht selten das Hervorbrechen einer Menge von Adventivknospen, welche aber selten zu bedeutender Entwicklung kommen, sondern gewöhnlich sehr bald absterben. Diese Art von Maser, Kropf-Maser oder Maser-Kröpfe genannt, wird durch Adventivknospen veranlafst, welche an irgend einer Stelle

Digitized by Google

des Stammes in mehr oder weniger grofser Menge hervorbrechen und bald nachher in ihrer Entwicklung zurückbleiben. Schon in dem ersten Sommer, wenn diese Adventivknospen auftreten, entsteht rund um die Basis derselben eine Anschwellung der Holzmasse, welche durch die neue Holzschicht veranlafst wird, die sich von Oben herab ergiefst und in ihrem Verlaufe durch die hervorgebrochenen Adventivknospen aufgehalten wird, wodurch eine Stauchung dieses Bildungssaftes und in Folge dieser eine dikkere Holzschicht entsteht, wie wir dieses schon bei andrer Gelegenheit näher auseinandergesetzt haben. Ist nun einmal eine Anschwellung auf der Oberfläche des Stammes oder der Aeste gegeben, so wird diese in den folgenden Jahren immer wieder an eben derselben Stelle die Stauchung des herabsteigenden Bildungssaftes veranlassen und dadurch die Bildung dickrer Holzschichten an diesen Stellen herbeiführen, wodurch dann natürlich die Anschwellung im Umfange immer mehr und mehr zunimmt. Die neuen, von oben herabkommenden Holzschichten ergiefsen sich aber auch zugleich über alle die jungen Stengel der ausgebrochnen Adventivknospen, welche die ganze Maserbildung veranlafsten. Gewöhnlich sterben diese in Menge neben einander hervorgebrochnen Adventivknospen sehr bald ab, und später erkennt man von Aufsen keine Spur mehr der Ursachen, welche die ganze Maserbildung veranlafsten. So lange aber die Triebe der Adventivknospen vegetiren, so lange verbindet sich die von ihnen selbst ausgehende neue Holzschicht mit dem von Oben herabsteigenden gemeinschaftlichen Holzringe und man wird leicht einsehen, dafs je gröfser die Anzahl der Adventivknospen ist und je länger sich die eine oder die andere derselben erhält, um so bedeutender und um so unebner auf der Oberfläche die dadurch veranlafsten Maserknollen sein werden. Während sich die neuen Holzschichten auf der Oberfläche eines cylindrischen Stammes immer ganz gleichmäfsig über einander ergiefsen, so dafs sie stets vollkommen parallel über einander liegen, findet hier bei der

Digitized by Google

Maserbildung natürlich die gröfste Unregelmäfsigkeit in dieser Hinsicht statt; die neue Holzschicht legt sich zwar auch auf den Maserknollen immer genau über die Oberfläche der ältern Schicht, aber durch die unebene Oberfläche der entstandenen Anschwellungen der Holzmasse werden auch die neuen Jahresschichten nicht überall gleich dick werden, und wenn man solche Maserknollen der Länge des Stammes nach zerschneidet, so wird man überall den unregelmäfsigen, oft wellenförmigen Verlauf der einzelnen Jahresschichten der Holzmasse erkennen können. Je gröfser die Masermasse war, um so ausgezeichneter pflegt der wellenförmige Verlauf der einzelnen Jahresringe der Holzmasse zu sein und um so geschätzter ist ein solches Maserholz. Macht man durch solche Maserknollen Horizontal- oder Querschnitte, so sieht man auf diesen ganz besonders deutlich die Struktur derselben; man kann überall den regelmäfsigen Verlauf der verschiedenen Jahresringe der Holzmasse erkennen, man sieht, wenn man gerade die rechte Stelle durchschnitten hat, die ersten Auftreibungen des Holzkörpers und dann die Umlagerung dieser durch die sich meistens verdickenden spätern Jahresringe und man kann hiebei auch gewöhnlich sehr genau das Alter der Maser bestimmen.

Ueber die Entstehung der Maserbildung war man noch vor kurzer Zeit gar sehr im Unklaren; Einige glaubten, die Masern entständen durch ein Insekt, das sich zwischen Holz und Rinde ein Loch mache, worauf ein starker Zufluſs des Saftes nach dieser Stelle entstehe und auf diese Weise die Maserknolle hervorgehe, worin jenes Insekt seine Wohnung nehmen sollte. Willdenow schreibt noch von der Maser, dafs sie theils durch Insekten, theils durch Abwechselungen der Witterung veranlafst zu werden scheine. Er meint, es sei eine Unordnung in den thätigen Gefäfsen des Holzes, die durch einen Reiz sich mehrmals verschlingen, ohne jedoch Knospen und Zweige zu bilden. Herr Link hat schon zu dieser Beschreibung der Maser den Zusatz gemacht, dafs dieselbe aus unentwickelten

Digitized by Google

Knospen bestehe, und wie wir im Vorhergehenden zu zeigen suchten, so sind die Adventiv-Knospen als die Gelegenheits-Ursache anzusehen, welche die obige Maserbildung herbeiführt.

Wir besitzen eine Schrift von F. J. Märten*) welche über die Maser handelt und, wenngleich sie auch sehr altmodisch geschrieben ist, dennoch die vorher beschriebene Bildung der Maser ganz richtig erklärt. Märten glaubt freilich, was gerade nicht der Fall ist, dafs die Maserbildung vorzüglich von zunehmender Altersschwäche der Bäume herbeigeführt werde, dafs nämlich die veralteten Stämme aus ihrer Saftmasse nicht mehr im Stande seien, die jungen Knospen durch die allzuharte Borke hindurchzutreiben; so enständen anfangs ganz geringe Erhabenheiten, die nur Rudimente von werden sollenden Zweigen seien; doch diese Erhabenheiten würden alljährlich durch die, sich darüber anreihenden neuen Splintlagen vergröfsert und diese würden immer mehr gebogen, je gröfser die Ausdehnung der Erhabenheit würde. Endlich werde die Spannung der umschliefsenden Rinde so grofs, dafs sie mitunter zerreifse und so entständen die sogenannten Maser-Kröpfe.

Es giebt mitunter Bäume, deren Stämme auf einem grofsen Theile ihrer Oberfläche mit mehr oder weniger grofsen Masermassen bedeckt sind, welche zuweilen sogar mit einander zusammenhängen; dieses ist besonders häufig bei den Rüstern und andern Bäumen solcher Gegenden zu sehen, wo man denselben alljährlich die gröfsern Aeste abhauet und den Stamm zum Hervorbringen junger Zweige und neuer Blätter zwingt. An solchen Stämmen entwikkeln sich gar häufig mehr oder weniger grofse Massen von Adventivknospen, von welchen sehr viele gar nicht zur Entwicklung gelangen, und diese geben dann sogleich

*) Entwurf einer Theorie über die natürliche Entstehung sowohl, als künstliche Production des Maserholzes u. s. w. Mit drei Kupfertafeln. Wien und Triest 1815.

Digitized by Google

wieder die Veranlassung zur Bildung der ächten Maser-Kröpfe.

Von den bei uns in den Gewächshäusern cultivirten Bäumen giebt es einige, welche sich ebenfalls gar sehr durch die häufigen Masern auszeichnen, die an ihren Stämmen vorkommen, doch müssen die Stämme immer ein sehr hohes Alter erreicht haben. Vor Allen ist es die Granate, deren Stämme in hohem Alter das unregelmäfsigste und knorrigste Ansehen zeigen, was fast einzig und allein aus der, an verchiedenen Stellen des Stammes entstandenen Maserbildung hervorgegangen ist. Auch alte Myrten-Stämme zeigen gar häufig mehr oder weniger grofse Maserkröpfe.

Mitunter findet man Stämme, welche rund herum von einer zusammenhängenden Masse von Kropf-Maser umgeben sind, und diese Maser-Masse erreicht zuweilen einen im Verhältnifs zur Dicke des Stammes ganz gewaltigen Umfang; so liegen mehrere Maser-Stücke der Art vor mir, welche einen 6mal gröfsern Umfang haben als der Stamm, auf welchem dieselben sitzen. Die Untersuchung dieser Stücke auf Längenschnitten, welche durch die Achse des Stammes gehen, zeigt mehr oder weniger deutlich, dafs diese Maser durch einige, wenig oder gar nicht entwickelte Adventivknospen, oder durch junge Triebe veranlafst wurde, welche auf verschiedenen Punkten im Umfange des Stammes ausgebrochen waren; im Uebrigen ist auch hier die Struktur der Masermasse ganz ebenso wie in den andern, vorher beschriebenen Fällen.

Von der Kropfmaser, die man auch Augenmaser zu nennen pflegt, unterscheidet sich die Knollenmaser durch ihre geringere Gröfse, durch mehr oder weniger vollkommen kuglichte Gestalt und durch glatte Oberfläche. Diese Knollenmasern haben oft nur die Gröfse einer Faust und sind fast ganz kugelrund, doch bleiben sie nicht lange von dieser Gestalt, sondern die Masermasse vergröfsert sich, wird unregelmäfsig auf der Oberfläche und geht endlich ebenfalls in die Kropfmaser über. Diese

Digitized by Google

Knollenmasern sind gewöhnlich nur durch einzelne hervorgebrochene, in ihrer Entwicklung jedoch zurückgebliebene Adventivknospen herbeigeführt; sie sind es gewöhnlich, welche auf den dicksten Wurzelästen der Bäume auftreten und selbst auf solchen Bäumen, an welchen das Vorkommen von Adventivknospen zu den gröfsten Seltenheiten gehört, wie z. B. bei den wahren Coniferen. Es sind schon mehrere Fälle von kugelförmigen Maserknollen bekannt, welche auf den Wurzeln von Coniferen gefunden wurden, aber einen sehr ausgezeichneten Fall der Art beschreibt Märten (a. a. O. p. 23) in seiner vorhin genannten Arbeit; er sah in einem Walde von weifsen Cedern (Cupressus disticha L.) in Nordamerika, dafs fast jeder Baum 2—4 Fufs hohe und 3—5 Zoll starke Kniestücke hatte und bekanntlich bildet sich auf dem obern Ende solcher Kniestücke die Masermasse.

Eine grofsartige Maserbildung an einem Eschen-Baum bot sich mir durch die freundliche Mittheilung des Herrn Hofgärtner Hempel zu Berlin dar; der Stamm war in einem Alter von 55 Jahren abgestorben und schon seit 50 bis 52 Jahren hatte sich die Masermasse gebildet, welche den ganzen Stamm umzog, dessen Durchmesser 6½ Zoll betrug. Die Masermasse zeigte dagegen 1 Fufs und 4 Zoll im Durchmesser und hatte sich an einigen Stellen bis 1⅓ Fufs weit über den Stamm ergossen. Auf dem Längendurchschnitte dieses schönen Stückes, welcher gerade durch den Markcylinder ging, konnte man sehr wohl sehen, dafs hier die Maserbildung in Folge einer Verletzung hervorgegangen war, welche der Baum in seinem dritten oder vierten Jahre erlitten hatte. Auch konnte man nicht leicht ein instructiveres Präparat sehen, um sich zu überzeugen, dafs die neuen Holzschichten, welche die Jahresringe bilden, stets von Oben herabsteigen und aus einer halbflüssigen Masse, nämlich dem Cambium bestehen, welches sich bei vorkommenden Hindernissen ansammelt und dann dickere Holzringe an solchen Stellen bildet, die endlich wulstartig über die Oberfläche des Stammes hervorragen. In dem

Digitized by Google

vorliegenden Falle bestand eigentlich die ganze Masermasse, besonders die der letztern 40 Jahre, in einer solchen stark entwickelten wulstartigen Auftreibung oder Verdickung der neuen Holzlagen und diese Wulst war auf der einen Seite des Stammes so bedeutend geworden, dafs sie sich über die normale Rinde des Stammes einer danebenliegenden Stelle legte und diese bis auf 6 Zoll Länge einschlofs. Seit den letzten 23 Jahren war die Masermasse schon so grofs geworden, dafs sich die neuen Holzschichten nur noch auf der einen Seite des Stammes über jene Masse hinausziehen konnten, aber auch diese waren nur so schwach, dafs ihnen unterhalb der Masermasse die äufsere dichtere Schicht, welche bei unsern Bäumen an jedem Jahresringe deutlich zu unterscheiden ist, fehlte; endlich war der Baum gestorben und zwar offenbar aus eben denselben Ursachen, welche der Ringelschnitt veranlafst.

Nach diesen Mittheilungen über die Maserbildung gehört dieselbe offenbar gar nicht zu den Krankheiten der Gewächse, sondern besteht eigentlich in einem Bildungsfehler, welcher durch äufsere, der normalen Ausbildung der Holzschichten hemmend entgegentretende Ursachen herbeigeführt wird. Zwar entwickeln sich die Masermassen meistens nur an älteren und oft an sehr alten Bäumen, weil diese mitunter gerade so häufig Adventiv-Knospen entwickeln, aber auch diese alten Bäume vegetiren ungeachtet der Maserbildung ganz vortrefflich; besonders bei den blofsen Kropf-Masern oder Augen-Masern, welche nur an einzelnen Seiten der Stämme hervortreten; und sind diese Masermassen endlich sehr grofs geworden, so kann man sie, ganz unbeschadet der Stämme, abnehmen, was natürlich unter den angegebenen Vorsichtsmaafsregeln stattfinden mufs, weil sonst der Baum in Folge der grofsen Verletzung eingeht. Hat aber die Masermasse sich ringförmig um den Stamm des Baumes gelegt, wie man es an Birkenstämmen nicht selten sieht, und wie es in der vorhin beschriebenen Maser des Eschen-Stammes

Digitized by Google

stattfand, so ist allerdings ein frühzeitiges Absterben eines solchen Baumes zu erwarten, wenn man nicht durch behutsames Entfernen eines Theiles der Masermasse schon früh genug dagegen einschritt. Die Maserbildung veranlafst hier ganz auf eben dieselbe Weise den Tod des Baumes, wie dieses in Folge des Ringelschnittes der Stämme nachgewiesen wurde; ist die Masermasse endlich zu grofs geworden, so pflegt die Rinde vielfach zu durchreifsen und die herabsteigende Masse zur Bildung der neuen Holzschicht ist nicht mehr im Stande über jene grofse Wulst hinaus sich zu ergiefsen, so entsteht denn dadurch eine Unterbrechung für den Verlauf des Bildungssaftes zwischen dem Astende und dem Wurzelende des Stammes, und die Folge davon ist ein Zurückbleiben der Wurzeln und allmähliches Absterben des Stammes aus eintretendem Mangel an Nahrungssäften, weil nämlich, wie die Physiologie lehrt, die Bildung der Wurzelzasern und natürlich auch der darauf sitzenden Einsaugungsorgane, nämlich der Wurzelhärchen, von dem herabsteigenden Bildungssafte abhängt; wird daher das Herabsteigen dieses Saftes zu den Wurzelspitzen verhindert, so stirbt allmählich der Baum ab.

Die Bildung von Maserholz und selbst solcher ringförmigen Kropfmaser-Massen, welche sich rund um den Stamm legen, kann man künstlich veranlassen, wie dieses schon seit langer Zeit bekannt ist. An gutgewachsenen Birken, sagt der Anonymus (a. a. O. pag. 408), brauche man nur in der Rinde einen Rand zu schälen, so wird sich um diesen das Holz in einigen Jahren masern. In der Schrift von Märten handelt sogar ein ganzer Abschnitt über die Art der künstlichen Mapererzeugung, welche denn auch nicht schwer herbeizurufen ist, wenigstens auf der Oberfläche der Stämme, wodurch dann die sogenannte Rindenmaser entsteht. Eine ordentliche Kropf- oder Augen-Maser, welche durch Adventivknospen erzeugt wird, möchte man jedoch schwerlich herbeizuführen im Stande sein.

Digitized by Google

Ueberwallung.

Unmittelbar an die Maserbildung liefse sich diejenige Erscheinung anschliefsen, welche man mit dem Namen der Ueberwallung belegt und sogar als besondere Krankheit hie und da aufgeführt hat. Es ist im Vorhergehenden gezeigt worden, auf welche Weise die Heilung von Stammwunden erfolgt, nämlich durch ein Ueberziehen oder Ueberwallen mit neuen, von Oben nach Unten und ebenso seitwärts sich ergiefsenden neuen Holzschichten oder Jahresringen, und alle die vielen Versuche, welche die Physiologen über die Bildung der neuen Holzschichten angestellt haben, zeigen auf das Bestimmteste, dafs alle neu entstehenden Holzlagen von Oben nach Unten herabsteigen. Um so auffallender waren die Mittheilungen, welche seit einiger Zeit über das Verwallen der, von abgeschlagenen Weifstannen zurückbleibenden Stümpfe von verschiedenen Seiten her bekannt gemacht wurden, ohne dafs irgend eine wahrscheinliche Andeutung zur Erklärung dieser Erscheinung gegeben wurde. Man hat nämlich gesehen, dafs die Stümpfe von gekappten Weifstannen in grofsen Beständen nicht sogleich absterben, sondern viele Jahre hindurch ganz regelmäfsig neue Jahresringe bilden; diese neuen Holzlagen treten etwas über die Oberfläche der Wunde hinaus und indem die darauf folgenden sich beständig über die Wulst der ältern, über die Wundfläche hinausgestiegenen Jahresringe ergiefsen, wird allmählich die Oberfläche des ganzen Stumpfes überwallt. Bei dem ersten Anblick geschieht also hier die Bildung der neuen Holzlagen von Unten nach Oben und zwar geschieht dieses Alles an Stümpfen, welche weder Knospen entwickeln, noch irgend eine Spur von jungen Trieben und Blättern zeigen.

Die ersten Nachrichten über die Ueberwallung der Stümpfe oder der umgerodeten Stöcke von Weifstannen finde ich fast gleichzeitig von mehrern Schriftstellern*) mitgetheilt.

---

*) Verhandl. d. Preufs. Gartenbau-Vereins etc. XI. p. 55. 1835.

Digitized by Google

Herr Dutrochet*) beschreibt dergleichen Stümpfe, die er im Jura beobachtet hatte; sie waren nach 45 Jahren, nachdem der Stamm gefällt worden war, noch am Leben und ein Theil der Wundfläche des Stumpfes war vom Rande aus durch eine Wulst überwallt. In dem forstlichen Conversations-Lexikon des Herrn Hartig**) finden sich über diesen Gegenstand noch ausführlichere Nachrichten. In den Weifstannenbeständen des Thüringer Waldes, sagt Herr Hartig, ist das Ueberwallen der Stöcke (Stümpfe) Regel, soll auch zuweilen bei der Fichte (Pinus Abies L.) jedoch viel seltener vorkommen, doch bei der Kiefer niemals stattfinden. Einer der überwallten Tannenstöcke, die Hr. Hartig besafs, hatte 85 vollkommen entwickelte Jahresringe gebildet, welche von einer $\frac{1}{4}$zölligen Rindenschicht bedeckt waren. Der ausgezeichnete Forstmann läfst sich auf eine Erklärung dieser Erscheinung ein und sagt: Der Umstand, dafs unter den Nadelhölzern allein bei den Tannen die Bastlage nicht zur Bastschicht, sondern ins Holz übergeht, wefshalb die Rinde stets dünn und glatt bleibt, ferner, dafs die Entstehung der Jahreslagen stets an eine vorgängige Rindenbildung gebunden ist, und andere Erscheinungen mehr, scheinen darauf hinzudeuten, dafs die äufsere Rindenhülle, an die Stelle der Blätter tretend, die Funktion der Assimilation des von den Wurzeln zugeführten rohen Nahrungssaftes verrichte.

Hierauf, aber noch unbekannt mit den Beobachtungen der Vorgänger, hat Herr v. Wangenheim einige Mittheilungen über diesen Gegenstand gemacht***); es wurde von demselben eine vollständige Ueberwallung eines Stumpfes beobachtet, welcher 29 Jahre lang sein Wachsthum in die Dicke fortsetzte. Herr v. Wangenheim machte schon die Beobachtung, dafs dergleichen Stümpfe im Schatten stehen müssen, und dafs sie gewöhnlich absterben,

*) Accroissement en diamètre du Pinus Picea. L'Instit. 1833 und Archives d. Botan. II. pag. 231. 1834.

**) Berlin 1834 pag. 853.

***) S. Verhdl. d. Preufs. Gartenbau-Vereins etc. XI. p. 55. 1835.

Digitized by Google

wenn sie den Strahlen der Sonne blofsgestellt werden. In dem von Herrn v. Wangenheim übersendeten überwallten Stumpfe war das Kernholz, welches dem Stamme angehörte, als er gekappt wurde, schon angefault.

Endlich hat Herr Treviranus*) dieses Gegenstandes erwähnt, von welchem ich absichtich in meiner Pflanzen-Physiologie geschwiegen habe, indem mir noch keine Erklärung desselben wahrscheinlich erschien, die Erscheinung selbst aber gegen alle richtigen Erfahrungen stritt. Herr Treviranus besitzt ein solches überwalltes Stammende, das 48—50 Jahre alt, gefällt worden war; der Stumpf blieb stehen und entwickelte wenigstens noch 22 Holzringe, die wenigstens ebenso dick sind, als die frühern. Sehr gut setzt Herr Treviranus die Bemerkung hinzu, dafs man an dicken Aesten der Buchen, die einen halben Fufs oder Fufs weit vom Stamme abgehauen waren, bemerkt, wie sich die Schnittfläche wieder mit einer Wulst bedeckt, ohne dafs sich jene Aeste wieder mit Zweigen und Blättern bedeckt hätten; eine Erklärung jener Ueberwallung der Tannen-Stümpfe wagte aber Herr Treviranus noch nicht zu geben.

Nach langen Nachforschungen war ich denn endlich so glücklich, ein Exemplar eines solchen überwallten Stumpfes der Weifstanne zu sehen, welches sogleich die ganze Erscheinung erklärte. In den Sammlungen der Königl. Forst-Akademie zu Neustadt-Eberswalde befindet sich ein Exemplar, an welchem man sehen kann, dafs einzelne Wurzeln des Stumpfes ganz innig verwachsen sind mit den Wurzeln eines andern, daneben stehenden Stammes, und dafs die Ueberwallung des Stumpfes durch neue Holzlagen erfolgt ist, welche von dem danebenstehenden Baume kamen.**)

---

*) Physiologie der Gewächse II. p. 126. 1838.

**) Wir dürfen über diesen für die Pflanzenphysiologie höchst wichtigen Fall einer ausführlichen Abhandlung von Herrn Prof. Göppert, welche die hier gegebene Erklärung durch viele Belege bestätigt, entgegensehen. Vergleiche: Uebersicht der Arbeiten u. s. w. der Schles. Gesellsch. f. vaterl. Kultur. 1840. S. 105. N. v. E.

Digitized by Google

Wasserreiser, Wasserloden, Sommerloden, Räuber, Wasserschosse, Wasseräste, Nebenschosse u. s. w.

sind Adventiv-Knospen hauptsächlich des Stammes und der Hauptäste, welche zu vollständiger und überwiegender Entwicklung kommen. Wie der Bildung von Adventiv-Knospen in allen Fällen eine Störung des regelmäfsigen Verzweigungsgangs zum Grunde liegt und diejenige örtliche Hemmung eintritt, welche wir in dem vorhergehenden Abschnitte als den Grund der Maserbildung erkannt haben, so bezeichnen die Wasserreiser überhaupt ein Zurückschreiten der Entwicklung auf diejenige tiefere Bildungsstufe, wo sich an irgend einer Stelle der oberirdischen Pflanze gleichsam ein neuer Wurzelhals oder Wurzelstock erzeugt, aus welchem, wie bei abgehauenen Stämmen, die ersten saftvollen Wurzeltriebe oder Wurzelsprossen hervorgehen. Wenn nun diese krankhafte Bildung einerseits aus einer Störung in dem Entwicklungsgange des Stammes entspringt und deren Folge ist, so wird sie andererseits rückwirkend wieder eine neue Ursache des Erkrankens und Abzehrens des oberhalb der mit Wasserreisern besetzten Stelle liegenden Theils des Stammes, und diese Wirkung ist um so nachtheiliger für das Leben des Ganzen, je gröfser die Menge und je üppiger und saftvoller die Masse der Triebe ist, welche oft, selbst an veredelten Obstbäumen, wieder Wildlingen gleichen und lange Zeit unfruchtbar bleiben, wenn sie aber mit der Zeit zum Fruchttragen gelangen, weit schlechtere Früchte bringen als der übrige gesunde Baum. Das Abschneiden der Wasserreiser hilft nur dann, wenn sie selten und einzeln auftreten, und es ist dann zu rathen, dafs man sie nicht blofs ab- sondern vielmehr ausschneide und die Wunde zum Verheilen zu bringen suche. Gewöhnlich brechen nach dem Ab- und Ausschneiden wieder neue hervor und der Baum kränkelt immer weiter, wenn nicht durch Veränderung seines Bodens, seiner Umgebung. u. s. w. eine günstige Veränderung

Digitized by Google

seines ganzen Wachsthums hervorgebracht wird. Manche Bäume, z. B. die Gleditschien, neigen mehr oder weniger auch im normalen Zustande zu Adventiv-Bildungen, und Gleditschia macrocantha und ferox sind wahrscheinlich nichts anderes als solche Bildungsstufen der Gleditschia triacanthos, welche einerseits als Varietas inermis ganz ohne Dornen, in ihrem anderen Extrem aber an Stamm und Hauptästen dicht mit langen, rechtwinklig abstehenden, dreispaltigen oder ästigen, bald blattlosen bald etwas beblätterten am Grunde mehr oder weniger zusammengesetzten furchtbar verletzenden Dornspiefsen bedeckt erscheint.

N. v. E.

VII. Der Brand. Ustilago.

Für einen der schwierigsten Gegenstände dieser Arbeit mufs ich die systematische Anordnung derjenigen Krankheiten ansehen, welche mit dem allgemeinen Namen des Brandes bezeichnet werden. Die Producte dieser Krankheiten sind sich auf verschiedenen Pflanzen und auf verschiedenen Theilen einer Pflanze der Form und dem ganzen Habitus nach ungemein ähnlich, aber eine genauere Untersuchung zeigt, dafs diese Bildungen auf sehr verschiedene Weise hervorgehen und darnach denn auch sehr verschiedene Charaktere an sich tragen, welche von ganz besonderer Wichtigkeit bei der Beurtheilung der Schädlichkeit dieser Gebilde für das Wachsthum der Pflanzen sind.

Die Producte dieser ganzen Klasse von Krankheiten bestehen in der Bildung von Bläschen, von verschiedener Gröfse bei verschiedenen Pflanzen, welche eine braunschwärzliche Farbe zeigen und in grofsen Massen oft tief schwarz erscheinen. Meistentheils wird die Substanz derjenigen Theile der Pflanzen, welche damit befallen werden, mehr oder weniger gänzlich zerstört, und da diese Krankheiten so häufig unsere cultivirten Getreide-Arten befallen und deren Früchte zerstören, so sind sie schon seit uralten Zeiten Gegenstand der vielfachsten Betrachtungen gewesen. Wenn wir uns auch schmeicheln dürfen, über die Natur

Digitized by Google

dieser Krankheiten in den letzten Jahren etwas mehr in das Klare gekommen zu sein, so müssen wir denn doch gestehen, dafs es in Bezug auf die Vorbauung und Verhütung dieser Krankheiten heutigen Tages noch ziemlich eben so steht, wie in der Mitte des vergangenen Jahrhunderts.

Schon seit sehr alten Zeiten umfafste man alle, zur Klasse des Brandes gehörigen Bildungen mit dem Namen: Ustilago und unterschied sie von dem Roste (Rubigo); nur mit wenigen Ausnahmen hat man diesen alten Gattungs-Namen: Ustilago für die Brandbildungen allgemein beibehalten, und unsere neueren Untersuchungen sprechen meistens ebenfalls dafür, doch wird man künftig, wenn diese Bildungen alle auf das Umständlichste in ihrer Entstehung beobachtet sein werden, wahrscheinlich gezwungen sein, Unterabtheilungen und selbst neue Gattungen daraus zu bilden.

Die Beobachtungen über die Entstehung des Brandes, welche wir später vortragen werden, zeigen auf das deutlichste, dafs wir hier mit wahren Entophyten zu thun haben; wir werden sehen, wie sich einige Brand-Arten als eigene parasitische Gewächse im Innern der Zellen der von ihnen befallenen Pflanzen zeigen und dafs man die Brandmasse nicht mit dem thierischen Eiter zu vergleichen hat. Wir haben hier vielmehr Entophyten vor uns, und wenn diese auch noch so klein sind, so müssen sie ebenfalls systematisch bestimmt werden, was bisher theils nach der Form der sporenartigen Bläschen geschah, in welche sich diese Pflänzchen abschnüren, theils nach ihrem Auftreten unter verschiedenen Verhältnissen auf verschiedenen Pflanzen und deren einzelnen Theile. Alle sichern Beobachtungen der neuern Zeit haben ein Keimen oder ein ferneres Wachsthum jener braunschwarzen Bläschen der Brandmassen nicht nachgewiesen, daher diese Bläschen auch nicht den Namen der Sporen verdienen.

Folgende Brand-Bildungen werden wir als besondere, eigenthümliche Krankheiten näher beschreiben und das Auftreten der Pilze, welche als Producte derselben erschei-

Digitized by Google

nen, näher charakterisiren. In wieweit sie generisch zusammenzustellen sind, wird man aus dem Folgenden ersehen:

1. Der Flugbrand, Staubbrand, Nagelbrand, Rufsbrand, Rufs. Uredo segetum Pers. Uredo Carbo Dc. Reticularia segetum Bull. Caeoma destruens Schlecht. Caeoma segetum Link. Ustilago segetum Dittm. Fries etc. Charbon, Fuligine.

Der Flugbrand befällt gewöhnlich nur die Organe der Blüthen und der Früchte, herrscht hauptsächlich auf den Getreide-Arten und auf unkultivirten Gräsern, besonders auf Hafer, Weizen, Gerste, Hirse u. s. w., kommt aber auch auf den Fructificationsorganen und den Saamen mehrerer dikotyledonischer Gewächse vor, worüber später ausführlicher berichtet werden soll. Der Flugbrand charakterisirt sich durch ein braunschwarzes, staubartiges Pulver, welches in denjenigen Pflanzentheilen erzeugt wird, worin es auftritt, wobei aber zugleich die ganze normale Substanz des davon befallenen Pflanzen-Organes zerstört wird. Nach vollkommener Ausbildung dieses staubartigen Pulvers brechen die Hüllen der Organe, worin sich dasselbe bildete, ebenfalls auf und das Pulver fällt heraus und verfliegt allmählich, so dafs zuletzt nur noch einzelne kleine Fetzen und Stümpfe von denselben zurückbleiben. Dieses sind die gewöhnlichen Erscheinungen, unter welchen sich der Flugbrand bei den Gräsern, und besonders bei den Getreide-Arten zeigt; der Hafer zeigt am häufigsten Flugbrand und Weizen und Gerste sind ebenfalls sehr oft damit geplagt, aber am Roggen gehört der Flugbrand zu den gröfsten Seltenheiten. Wenn man die durch Flugbrand zerstörten Aehren näher betrachtet, so wird man finden, dafs in der gröfsten Entwicklung dieser Krankheit alles parenchymatische Zellengewebe der Blüthen und Fruchttheile vollständig zerstört ist, dafs nichts weiter von diesen übrig bleibt, als die einzelnen Faserbündel der Spelzen und Schuppen, zwischen welchen dann noch bis

Digitized by Google

zur vollkommenen Reife des Getreides eine mehr oder weniger grofse Masse jenes schwarzen Staubes zusammengehäuft haften bleibt, bis endlich Wind und Regen auch diesen entfernen und dann, wie ich es bei Weizen und Roggen gesehen habe, von den ganzen Aehren nichts weiter als die Rhachis und einige Spuren von Faserbündeln aus den Kelch-Spelzen u. s. w. zurückbleibt. In andern Fällen ist die Zerstörung nicht so vollständig; der Saame, ja die ganze Frucht wird zerstört, aber von den verschiedenen Spelzen bleiben mehr oder weniger grofse Stücke erhalten, und der Hafer, besonders Avena elatior, zeigen gar nicht selten, dafs nur der Saame durch Flugbrand zerstört ist. Hier springt die Caryopsis auf und der Brandstaub kann herausfallen, die Spelzen bleiben aber fast ganz gesund, obgleich sie meistens sehr bald vertrocknen.*)

Bei andern Pflanzen tritt der Flugbrand in Begleitung mehr oder weniger grofser Anschwellungen der davon befallenen Theile auf, und hierin zeichnet sich der Mays auf eine sehr auffallende Weise aus. Am interessantesten erscheint die Krankheit an den männlichen Blüthen des Mays, welche bald theilweise, bald bis auf die Kelchschuppen gänzlich krankhaft angeschwollen und zerstört sind; sie haben oft die auffallendsten Formen angenommen, welche durch Auflockerung und krankhafte Wucherung des parenchymatischen Zellengewebes entstehen; die Spiralröhren laufen indessen mit hinein. Die weiblichen Blüthen gehen ebenfalls die gröfsten Deformitäten ein; die jungen Saamen mit den sie umschliefsenden Hüllen und Schuppen schwellen an, oft bis zur Gröfse einer Haselnufs und noch darüber, und nehmen durch gegenseitigen Druck die

*) Mitunter hat der Flugbrand bei dem Hafer und auch bei der Gerste gröfstentheils nur in der innern Fläche der Spelzen seinen Sitz, und es kommen auch wiederum Fälle vor, wo der Brand nur in der Hülle der Frucht (der Caryopsis) seinen Sitz hat; hier ist der Saame ganz gesund, die Körner sind aber mehr oder weniger schwarz.

Digitized by Google

ungestaltetsten Formen an. Sehr oft kommen aber auch an den verschiedenen gleichartigen Theilen der Mays-Pflanze grofse sphärische Auswüchse vor, welche mitunter bis zu der Gröfse eines Kinderkopfes anschwellen und im Innern ebenfalls den Flugbrand bilden, der dann nach dem Aufreifsen dieser Auswüchse hervortritt. Diese Auswüchse, wie auch die Anschwellungen der verschiedenen Blüthen- und Fruchttheile des Mays, bestehen aus einem saftigen, straffen Zellengewebe und zeigen eine weifsgrünliche Färbung, werden aber auch an einzelnen Stellen auf der Oberfläche röthlich gefärbt, ähnlich der rothen Färbung auf den Aepfeln u. s. w. Die Auswüchse, wie alle angeschwollenen Theile sind zuerst in ihrem Innern sehr saftig und ungefärbt, später entwickeln sich in dieser Substanz dunkel schwarzbraune Streifen und diese verwandeln sich allmählich in das schwarze Pulver des Staubbrandes; zuletzt sind die angeschwollenen Theile in ihrem Innern mehr oder weniger zerstört und mit dem Pulver gefüllt.

Es ist ungemein schwer, die Entwicklung des Flugbrandes in seinen ersten Stadien an unsern Getreide-Arten zu verfolgen und es stellen sich diesen Beobachtungen unüberwindliche Hindernisse in den Weg; bei der Mays-Pflanze dagegen, wo die vom Brande befallenen Theile zuerst aufgetrieben werden und von hinlänglicher Gröfse zur Untersuchung sind, gelang es mir, diesen Gegenstand vollständig zu verfolgen*) und später habe ich auch an dem Flugbrande des Weizens und der Gerste dieselben Beobachtungen wiederholen können,

Untersucht man nämlich diejenigen Theile, an welchen sich der Brand bildet, in ihren frühesten Zuständen und mit gehöriger Vergröfserung, so wird man sich bald überzeugen, dafs die Massen, woraus sich später das Brand-Pulver hervorbildet, in dem Innern der Zellen dieser Organe entstehen, sich daselbst anhäufen und dann

*) S. Meyen, über die Entwicklung des Getreidebrandes in den Mays-Pflanzen. — Wiegmann's Arch. III. 1837. p. 419. Tab. X. F. 1.

Digitized by Google

die Zerstörung und Resorption der sie umschliefsenden Zellenwände veranlassen, wodurch dann das Brand-Pulver frei wird und die Höhlen des zerstörten Gewebes erfüllt. Man sieht im Anfange in den grofsen und saftigen Zellen der Auswüchse und Anschwellungen der Mays-Pflanzen kleine Schleimablagerungen, die sich an einer oder an mehreren Stellen der innern Fläche der Wände der Zellen erzeugen. Aus diesen, zuerst ganz unregelmäfsig geformten, fast ganz durchsichtigen Ablagerungen, gehen fadenförmige, ungegliederte und sich verästelnde Gebilde hervor, welche schon eine pflanzliche Form zeigen, was sich denn auch durch die spätern Veränderungen derselben noch mehr erweist. Diese wahrhaft parasitischen Bildungen sind im Anfange ungefärbt, fast ganz durchsichtig und zeigen nur bei sehr starken Vergröfserungen ein feinkörniges Wesen in einer zarten schleimartigen Substanz. Bald bemerkt man, dafs die Aeste des Pflänzchen's anfangen, sich zu verzweigen und oft stehen Aeste und Zweige sehr gedrängt bei einander. Um die Zeit, wenn die Verzweigung beginnt, fangen die Fäden an sich in kleine, kugelförmige Körper abzuschnüren, doch ist nicht leicht eine Regel zu finden, nach welcher diese Abschnürungen erfolgen; bald beginnen die Abschnürungen unten an der Basis der Fäden, womit sie festsitzen, bald geschieht sie zuerst oben an den Spitzen der Aeste, aber meistens scheinen die kleinen Seitenäste zuerst diese Umwandlung einzugehen, und bald sind es nur einzelne Stellen, an welchen sich die Abschnürungen zeigen; dann verwandeln sich die ganzen Fäden in solche rosenkranzförmig aneinander gereihte Kügelchen, welche noch längere Zeit hindurch zusammenhängend bleiben. Diese abgeschnürten Körperchen nehmen zuerst eine ellipsoidische Form an und werden endlich ganz kugelrund; sie färben sich zuerst gelblich, werden dann immer bräunlicher, bis tief braun und trennen sich, während sie sich auch noch vergröfsern, von ihren Aesten und Stämmchen, bis endlich alle Fäden dieser Gebilde in solche kugelförmige Körper zer-

Digitized by Google

fallen sind, welche sich bei genauerer Beobachtung als kleine Bläschen zeigen, die bei verschiedenen Pflanzen auf ihrer Oberfläche bald mehr bald weniger glatt, bald mit Rauhigkeiten versehen sind. Oft sieht man in einer und derselben Zelle schon ziemlich ausgewachsene, braune Brandbläschen, die frei in der Zelle umherliegen, während an den noch wachsenden Fäden theils mehr, theils weniger vollkommen ausgebildete gelbe und gelbbräunliche Bläschen sitzen und ein Theil der Fäden selbst noch ganz ungefärbt erscheint. Mit dem Auftreten der reifen Brandbläschen im Innern der Zellen pflegt die Auflösung oder Verjauchung der umgebenden Zellenwände einzutreten und dann liegen die, schon vollkommen ausgebildeten und die, sich noch weiter ausbildenden Bläschen frei im Innern der Höhlen umher, welche durch die Auflösung der Zellen eines solchen aufgetriebenen oder angeschwollenen Organes entstehen und sich gewöhnlich immer weiter verbeiten.

Diese Beobachtungen, welche am Mays so leicht zu wiederholen sind, zeigen sehr deutlich, dafs die Brandbläschen nicht aus den Zellensaft-Kügelchen der Pflanzen entstehen, ja man sieht sogar, dafs nicht einmal der grofse schleimige Zellenkern, der in allen diesen Zellen vorkommt, zu jenen krankhaften Ablagerungen verwendet wird. Und ebenso gewifs läfst es sich hier entscheiden, dafs der Brandstaub nicht in den Intercellulargängen gebildet wird, sondern aus kleinen parasitischen Pilzen hervorgeht, die sich im Innern von Parenchym-Zellen bilden und diese hierauf zerstören.

Aehnliche Anschwellungen, mit Flugbrand begleitet, kommen auch auf den Hirse-Arten vor, und sind auf unserem Panicum miliaceum gar nicht selten; man hat aus diesem Brande eine eigene Art gemacht und ihn als Caeoma destruens*) beschrieben, doch ich finde, dafs derselbe sowohl in Hinsicht seiner Entstehung, als in Hinsicht seiner Struktur mit dem bisher beschriebenen des Mays und

*) S. Schlechtendal Flora Berol. II. p. 130.

Digitized by Google

der andern Getreide-Arten übereinstimmt und also ebenfalls zu Ustilago segetum gehört. Auch auf einer Menge von Cyperaceen ist der Flugbrand beobachtet und Herr Unger*) giebt ein langes Verzeichniſs von Carex-Arten, auf welchen er selbst den Flugbrand sah. Aber auch hier bei den Cyperaceen kommt der Flugbrand häufiger in den Saamen als in den Hüllen derselben vor.

Aufserdem ist der Flugbrand auch bei einigen Pflanzen höherer Familien beobachtet worden, besonders häufig in den Fructifications-Organen einiger Synanthereen; Herr DeCandolle bezeichnet diesen Brand durch Ustilago receptaculorum; Persoon fand ihn zuerst bei Tragopogon pratensis und nannte ihn Uredo Tragopogi pratensis. Auf verschiedenen Polygoneen fand man ebenfalls die Fructifications-Organe vom Flugbrand ergriffen und bezeichnete diesen als Ustilago utriculorum (Nees). (Farinaria carbonaria Sow.). Den Flugbrand in den Antheren mehrerer Caryophylleen nannte man Ustilago antherarum (Fr.). (Farinaria Stellariae Sow. Uredo violacea Pers. etc.) und einen Flugbrand an den Saamen von Convolvulus arvensis bezeichnet Fries mit Ustilago capsularum. Ich kann noch nicht entscheiden, ob der Flugbrand an allen den verschiedenen, so eben aufgeführten Pflanzen als verschiedene Arten der Gattung Ustilago beschrieben werden darf; hiezu ist nicht nur die Beobachtung des ausgebildeten Brandstaubes nöthig, sondern auch die Beobachtung der Bildung desselben, wie ich es später durch ein auffallendes Beispiel erweisen werde.

2) Der Steinbrand, Schmierbrand, Faulbrand, Kornbrand, Kornfäule, Faulweizen, geschlossener Brand. Ustilago sitophila Dittm. Caeoma sitophilum Link. Uredo Caries De Cand.

Diese wichtige Krankheit, welche in verschiedenen Gegenden unter den verschiedensten Namen bekannt ist

*) Die Exantheme etc. p. 347.

Digitized by Google

und von den Landleuten wie die Pest gehafst wird, ist bis jetzt nur am Weizen und am Dinkel (Triticum Spelta) beobachtet worden. In unsern Gegenden ist der Name: Steinbrand oder Schmierbrand der gewöhnlichste, doch noch passender wäre die Benennung Faulbrand. Dieser Faulbrand befällt nur den Saamen des Weizens und des Dinkels. Er zeigt sich in Form von runden, gleich grofsen, in Masse violettschwarz gefärbten Bläschen, welche weit gröfser (3 bis 4mal), als die Bläschen des Flugbrandes sind und einen höchst unangenehmen stinkenden Geruch verbreiten. Der Geruch ähnelt dem des faulenden Harns oder faulender Häringe und gehört gewifs zu den unangenehmsten. Im jüngern Zustande ist diese Bläschen-Masse noch violett-blau gefärbt und dann erscheinen die einzelnen unter dem Mikroskop ziemlich wasserhell und mit kleinen Kügelchen gefüllt, welche der Form nach der Stärke ähneln, aber nicht aus dieser bestehen. Später werden die Bläschen gelbbräunlich, ihr Inhalt wird gleichmäfsig, scheint sich gröfstentheils in ein fettes Oel umzuwandeln, und endlich wird die Zellenmembran dieser Bläschen dick, fest, dunkelbraun gefärbt und mit kleinen Wärzchen auf der Oberfläche bekleidet.

Der Stein- oder Faulbrand ist schon vorhanden, selbst wenn die Aehren noch in der Blattscheide verborgen sind, und um diese Zeit sind schon die Ei'chen in den verschiedenen Ovarien so vollständig zerstört, dafs nur noch Spuren derselben aufzufinden sind; aber die von der Brandkrankheit ergriffenen Blüthen sind angeschwollen und die Ovarien haben schon um diese Zeit ziemlich die Gröfse der ausgewachsenen Saamen. Um die Zeit, wann der Weizen blüht, ist der Steinbrand gewöhnlich schon ziemlich vollkommen ausgebildet und reif, aber die vom Brande ergriffenen Blüthentheile kommen gar nicht zur Blüthe. Hiernach kann man eigentlich nicht sagen, dafs der Steinbrand den Saamen des Weizens zerstöre, denn an den davon befallenen Körnern hat gar keine Befruchtung stattgefunden, sondern die Ei'chen wurden schon in ihren frü-

Digitized by Google

besten Entwicklungs-Zuständen von dem Brande ergriffen und gänzlich zerstört. Wenn der Weizen anfängt gelb zu werden, sind die brandigen Aehren schon vollständig gereift. Die brandigen Körner sind ziemlich von der Gröfse der reifen Weizenkörner, doch sind sie etwas dicker und kürzer, aber nach Oben zugespitzt. Die brandigen Körner sind leichter als die gesunden und von diesen denn auch von einem geübten Auge mit Leichtigkeit zu unterscheiden. Zerdrückt man sie, so zeigen sie das schwarze, stinkende Brandpulver, welches dem Mehle ein sehr schlechtes Ansehen giebt. Um die Zeit, wenn die Brand-Aehre noch in der Blattscheide sich befand, habe ich den Brandstaub mehrmals untersucht und mich an einzelnen kleinen, noch nicht zerstörten Theilchen des erkrankten Eichen's überzeugen können, dafs auch die Bläschen des Steinbrandes im Innern der erkrankten parenchymatischen Zellen aus kleinen parasitischen Gewächsen bestehen, ganz ähnlich der Entstehung des Staubbrandes. In denjenigen Theilen jedoch, in welchen sich der Steinbrand bildet, sind die Zellen so klein, dafs auch die darin enthaltenen parasitischen Pflänzchen viel unansehnlicher und undeutlicher auftreten, als in den vom Brande befallenen Anschwellungen der Mays-Pflanze u. s. w.

Dieses möge hinreichend sein, um die beiden, so berüchtigten Brandarten, den Flugbrand und den Steinbrand, von einander zu unterscheiden. Bei dem Weizen kommen gewöhnlich beide Arten gleichzeitig vor; doch wird der, im Allgemeinen seltnere Steinbrand mehr gefürchtet als der Flugbrand. Auf Feldern, welche mit Brand befallen sind, kommen hie und da einzelne Pflanzen mit Flugbrand und andere mit Steinbrand vor, ja man findet an Weizen-Pflanzen, dafs nur die Aehre des einen Halmes mit Brand auftritt, während die andern Halme derselben Pflanze ganz gesund erscheinen. Man findet sogar an einzelnen Weizen-Aehren, dafs die obersten Blüthen alle schon vom Steinbrande zerstört sind, während die untersten noch ziemlich vollständig zur Blüthe gelangen und man hat selbst Stein-

Digitized by Google

brand und Flugbrand in einer und derselben Aehre gefunden. Unbegreiflich bleibt es uns freilich, dafs der Steinbrand nur bei Weizen-Arten und nicht an Gerste, Hafer u. s. w. beobachtet wird, welche gerade so häufig vom Flugbrande befallen werden, der sich demjenigen des Weizens ganz ähnlich verhält.

Die folgenden Betrachtungen über die Ursachen des Brandes, deren Verhütung u. s. w. gelten der Brandkrankheit im Allgemeinen, wenn nicht bei dieser oder jener Beobachtung die Art des Brandes besonders angegeben ist.

Da die Zerstörungen, welche der Brand in den Getreide-Arten veranlafst, oftmals sehr grofs sind, so hat man vielfach nach den Ursachen geforscht, welche den Brand herbeiführen, und häufig nach Mitteln gesucht, welche ihn verhüten sollen. Die Ursachen, welche den Brand herbeiführen, können, wie bei vielen andern Krankheiten, in die prädisponirenden und in die Gelegenheits-Ursachen getheilt werden.

Als prädisponirende Ursache ist anzusehen der unvollkommene Zustand der Saamen. Jeder Gutsbesitzer weifs, dafs schlechter Saat-Weizen auch viel Brand giebt, aber ganz besonders prädisponiren solche Waizen-Felder zum Brande, deren Saat noch unvollkommen reif geerndtet werden mufste. Dieses ist eine feststehende Thatsache, welche von allen Seiten her bestätigt wird und bestätigt worden ist. Ebenso prädisponiren solche Weizen-, Hafer- und Gersten-Felder zum Brande, deren Saaten während anhaltendem Regenwetter geerndtet werden mufsten und nicht trocken eingebracht werden konnten. Dergleichen Saamen haben offenbar mehr oder weniger Zersetzung der in ihnen aufgespeicherten Nahrungsstoffe erlitten, und die dadurch entstandenen abnormen Mischungsverhältnisse sind als Ursachen der krankhaften Entwicklung der Pflanzen anzusehen.

Die Gelegenheits-Ursachen, welche den Brand herbeiführen, sind mannigfacher Art, beschränken sich aber gröfstentheils auf den Zustand der Atmosphäre und auf

Digitized by Google

die Beschaffenheit des Bodens. Die Gelegenheits-Ursachen, welche die Atmosphäre darbietet, sind leider meistens ganz unbekämpfbar; in naſskalten, feuchten Jahren herrscht der Brand im Getreide, in trockneren Jahren dagegen nur selten. Herr Elsner*), der eine der besten Arbeiten über den Brand im Weizen geliefert hat, giebt uns Nachricht, daſs in dem nassen Sommer von 1818 der Weizen-Brand auf dem Felde eines seiner Nachbarn in so ungeheurer Menge herrschte, daſs nur die kleinste Hälfte aus guten Halmen bestand; das Feld war freilich stark gedüngt worden, aber früher herrschte auf diesen Feldern niemals Brand. Nach andern Schriftstellern soll man in einigen Ländern schon 2 und 3mal soviel Brandähren als gesunde beobachtet haben.

Ebenso allgemein stimmen die Berichte darin überein, daſs der Getreidebrand an schattigen Stellen, am Rande von Wäldern, oder in engen, gegen durchziehende Winde geschützten Thälern häufiger vorkommt, als er an trockenen, höher gelegenen, der freien Luft mehr ausgesetzten Orten erscheint. Ueberhaupt erscheint der Brand auf solchen Feldern, welche eine nasse und kalte Lage haben, immer viel häufiger als auf trockenen, daher denn auch besonders häufig in der Nähe von Wiesen.

Bonnet und viele Andere vor und nach ihm glauben annehmen zu können, daſs starke und kalte Thaue die Entstehung des Brandes veranlassen; er führt eine Menge von Gründen an, welche dafür zu sprechen scheinen, indessen ist es heutigen Tages zu bekannt, daſs man auch gegen alle diese Angaben Gegenbeobachtungen aufzuführen hat. Wenn aber der Thau sich wirklich als die entfernte Ursache der Entstehung des Steinbrandes ansehen läſst, so würde es, wie Bonnet vorschlägt, vortheilhaft sein, wenn man vor Sonnen-Aufgang mit einer Schnur über das Getreide hinfahren und dadurch den Thau abschütteln wollte.

*) S. Möglin'sche Annalen der Landwirthschaft VIII. p. 109.

Digitized by Google

Man hat auch schnelle und häufig vorkommende Temperatur-Wechsel zur Blüthezeit des Getreides gleichfalls als entfernte Ursache des Brandes ansehen wollen, doch hat man dabei vergessen zu beachten, dafs der Brand schon lange vor der Blüthezeit der Pflanzen da ist.

Andere Schriftsteller haben eine übermäfsige Nässe des Bodens als die hauptsächliche Ursache angesehen, welche die Krankheit des Steinbrandes herbeiführe. Bonnet stellte einige, wie es scheint, sehr gut ausgeführte Versuche an, um über diesen Punkt in das Reine zu kommen, aber er erhielt ganz andere Resultate als er erwartet hatte. Bonnet säete Weizen auf zwei verschiedene Felder und liefs diese stets so stark begiefsen, dafs sie einem morastigen Acker ähnlich waren, doch sah er weder an diesen Weizen-Pflanzen, noch an denen, welche auf demselben Boden gesäet aber nicht begossen worden waren, die Entstehung irgend einer Brandähre.

Eben so wichtige Gelegenheits-Ursachen bietet der Zustand des Bodens zur Erzeugung des Brandes dar, denn man hat unendlich oft bemerkt, dafs selbst aus ganz vortrefflicher, gesunder Saat der Brand hervorgeht, wenn die Pflanzen in einem unpassenden Boden standen. Als ein solcher unpassender Boden ist derjenige zu bezeichnen, welcher stark mit frischem Dünger gedüngt ist, und ganz besonders häufig erzeugt sich der Brand auf solchen Feldern, welche mit äufserst nahrhaften und scharfen Düngern, als mit Menschenkoth, mit Schaafdünger, Schweinedünger u. s. w. gedüngt wurden. Ueberhaupt sollen alle Dünger-Arten, welche in einem, noch nicht vollkommen zersetzten Zustande in den Boden gebracht werden, die Entstehung des Brandes befördern, ja selbst jeder Weizen mit Herbstdüngung soll stark mit Brand befallen werden. Die erstern Fälle sind wohl ziemlich übereinstimmend als richtig befunden worden, aber der letztere, dafs selbst jede Herbstdüngung dem Weizen nachtheilig sei, indem sich in der nafskalten Jahreszeit der Dünger nicht gehörig zer-

Digitized by Google

setze, ist ebenfalls vielfach durch Gegenerfahrungen bestritten worden. Auch auf sehr hitzigem und magern Kalk- und Thon-Boden wird das Vorkommen des Brandes gar häufig beobachtet. Man sah öfters, dafs Weizen-Pflanzen brandig wurden, wenn der Saame in ganz frischen Dünger gesäet war. Viele Landwirthe sind der Meinung, dafs jeder Boden, welcher Eisenerde enthält, die Entstehung des Brandes sehr befördere; ich habe indessen schon von mehreren Landwirthen auch diese Angabe bestreiten hören. Als eine andere Gelegenheits-Ursache, welche die Entstehung des Brandes veranlafst, hat man noch die unmittelbare Ansteckung des Brandstaubes aufgeführt und dieser Gegenstand ist denn auch von allen Seiten, selbst mit grofser Heftigkeit behandelt worden. Schon Gleichen*) stellte vortreffliche Beobachtungen an, durch welche die Fortpflanzung oder Vermehrung des Steinbrandes im Weizen durch eine Art von Ansteckung sehr bestimmt erwiesen wurde, doch sind diese höchst interessanten Beobachtungen unseres Gleichen fast gänzlich übersehen worden. Gleichen nahm verschiedene Arten von Weizen und liefs dieselben unter seiner Aufsicht auf folgende Weise säen: An einer Stelle ward der Weizen ganz rein und trocken gesäet, an einer andern Stelle daneben ward er vorher mit reinem Wasser begossen und also nafs gesäet, und die dritte Parthie der verschiedenen Weizen-Arten ward ebenfalls nafs gemacht und so stark mit dem Staube des Steinbrandes bestreuet, dafs die Körner ganz schwarz aussahen. Die Versuche gaben folgende höchst auffallende Resultate:

Der Hab[illegible]weizen zeigte:	gute Aehren	Brand Aehren
1) nafs gemacht und, mit Brandstaub von Haberweizen bestreut, gesäet	178	166
2) nafs gesäet	340	3
3) trocken und rein gesäet	300	3

*) Auserlesene mikroskopische Entdeckungen etc. Nürnberg 1781. pag. 46. etc.

Digitized by Google

In den Garten gesteckt:	gute Aehren	Brand-Aehren
1) nafs gemacht und mit Brandstaub von glattem Weizen bestreuet	40	59
2) trocken und mit Brandstaub bestreuet .	102	35
3) rein und trocken gesäet	89	1
Der glatte Weizen zeigte:		
1) nafs gemacht und mit Brandstaub von glatten Weizen bestreuet	48	14
2) nafs gesäet	82	9
3) rein und trocken gesäet	106	5
Der Sommerweizen zeigte:		
1) nafs gemacht und, mit Brandstaub von Sommerweizen bestreut, gesäet . . .	339	188
2) derselbe mit Brand von der Gerste bestreuet	168	234
3) Sommerweizen mit Rost von der Gerste bestreuet	203	—
4) nasser Sommerweizen	198	4
5) trockner Sommerweizen	102	—

Die Resultate dieser Versuche sprechen zu deutlich dafür, dafs der Steinbrand eine Krankheit des Getreides ist, welche sich vom erkrankten Saamen auf die Pflanzen gesunder Saamen übertragen läfst, doch geschieht dieses nicht etwa, wie man vielleicht glauben könnte, durch eine unmittelbare Fortpflanzung der Bläschen des Brandes, welche man für Sporen halten könnte, sondern die Substanz des Brandstaubes ist von der Art, dafs sie, dem Boden mitgetheilt, worin andere gesunde Getreide-Pflanzen wachsen, die Nahrungssäfte desselben dergestalt verändert, dafs diese alsdann durch ihre Beschaffenheit in denjenigen Pflanzen, von welchen sie aufgenommen wurden, jene Krankheit erzeugen, deren Produkt der Steinbrand ist. Man kann die Substanz des Steinbrandes, welche sich durch ihren höchst unangenehmen Geruch und durch ihre Schärfe auszeichnet, für ein so krankhaftes Produkt halten, dafs es, wenn diese Substanz in die Säfte einer gesunden Pflanze übergegangen ist, in dieser dieselbe Krankheit durch Ansteckung wieder hervorruft, deren

Digitized by Google

Produkt sie selbst ist. Es fehlt auch nicht an Beispielen, nach welchen sich die Krankheiten des Menschen auf eine ganz ähnliche Weise durch Ansteckung gleichsam fortpflanzen, wenngleich ihrer Entstehung ganz andere Ursachen zum Grunde liegen. Es haben schon verschiedene Botaniker die Meinung ausgesprochen, dafs der Brand aus dem Boden, worauf die erkrankten Pflanzen wachsen, durch die Wurzeln in dieselben hineingelange; Einige haben sich dabei die Sache sehr materiell gedacht, indem sie annahmen, dafs die Brandbläschen selbst in die Pflanzen hineingingen; die meisten haben sich aber die Sache ganz richtig vorgestellt, dafs nämlich nur die Substanz des Brandstaubes in einem gelösten Zustande aus dem Boden in die Pflanzen eindringe und die Säfte dieser krankaft afficire, wodurch wieder dieselbe Krankheit erzeugt wird.

Diese schönen Versuche von Gleichen sind vor einigen Jahren auch in England wiederholt worden. *) Man nahm gesunde Weizenkörner, bestreute sie mit Brandstaub vor der Saat und säete sie, theils mit theils ohne scharfe Beizen präparirt. Der Erfolg stimmte ganz mit den obigen Resultaten der Beobachtungen von Gleichen überein; man erhielt nämlich in allen Fällen Brand-Aehren in grofser Menge und zwar sowohl aus vorher gebeizten, als aus ungebeizten Saamen. Der gebeizte Saamen brachte indessen doch eine geringere Menge Brand-Aehren hervor, als der ungebeizte.

Herr v. Rosenberg-Lipinsky,**) dessen Abhandlung über den Brand im Getreide ich schon mehrmals angeführt habe, war mit den Ansichten, welche sich über die Natur des Brandes aus jenen Versuchen aufstellen lassen, nicht übereinstimmend und unternahm es, dergleichen Beobachtungen durch eigne Versuche zu wiederholen. Zuerst brachte Herr v. R. den Brandstaub auf junge Weizen-Pflanzen von verschiedenem Alter, ja er bestreuete

*) S. Mögliner Jahrbücher der Landwirthschaft pro 1836 p. 206.

**) Verhandlungen etc. des patriot. landwirthschaftlichen Vereines zu Oels II. p. 121. 1840.

Digitized by Google

selbst solche Pflanzen damit, bei welchen schon die Aehre aus dem Blatte hervortrat und erhielt denn auch, wie es zu erwarten war, keine Brand-Aehren in Folge dieser Operation. Im Herbste 1838 wurden indessen die Versuche in der Art gemacht, dafs die Saat selbst stark mit Brandstaub eingepudert und dann gesäet wurde, während auf demselben Felde auch reiner Weizen gesäet wurde. Es wurden diese Versuche auf 2 verschiedenen Feldern angestellt und das Resultat war, dafs die Bestäubung des Saamenkornes mit Brandstaub die Erzeugung der Brand-Aehren keineswegs herbeiführte. Der Brand herrschte ziemlich gleich auf dem ganzen Felde, es mochte reiner oder bepuderter Weizen ausgesäet sein.

So steht es nun mit unsern Erfahrungen über das Ansteckungs-Vermögen des Brandes im Getreide! Die zwei Versuche des Herrn v. Rosenberg sind sehr umständlich beschrieben und sie werden gegen die weit gröfsere Anzahl von Beobachtungen aufgestellt, welche gleiches Recht auf Glaubwürdigkeit haben. Es bleibt also nichts weiter übrig, als diese Versuche von Neuem zu wiederholen, welche übrigens auch nicht schwer auszuführen sind. Zu den Angaben des Herrn v. Rosenberg mufs ich indessen noch hinzusetzen, dafs derselbe einmal den Weizen im trocknen Zustande mit Brandstaub bestäubte, während Gleichen den Weizen zuerst nafs machte, und dann wissen wir nicht, ob diese neuern Versuche nicht am Ende mit dem Staube des Flugbrandes angestellt sind. Herr v. R. hält zwar den Flugbrand und den Steinbrand für einen und denselben Krankheits-Zustand; dem ist indessen nicht so und vielleicht verhält sich der Staubbrand zu dem Steinbrande wie männliche Bildungen zu den weiblichen eines und desselben Entophyt's und dann ist wohl gerade keine Ansteckung von dem Flugbrande zu erwarten. Es lassen sich denn auch wohl noch eine Menge anderer Fälle aufführen, wo man den Weizen-Saamen absichtlich mit Brandstaub bestreute, aber dennoch guten Weizen daraus hervorgehen sah.

Digitized by Google

Viele der Schriftsteller, welche über den Brand geschrieben, haben das Wesen dieser Krankheit zu ergründen versucht; ich führe nur einige dieser Ansichten auf, welche, wie es mir scheint, am consequentesten durchgeführt sind. Herr Unger*) glaubt, dafs die äufsern Schädlichkeiten oder die Gelegenheits-Ursachen zur Erzeugung des Brandes auf dieselbe Weise einwirken, wie bei der Erzeugung der Blattpilze. Der erste Einflufs, den eine feuchte Atmosphäre auf das Pflanzenleben äufsert, ist unstreitig eine Hemmung der Athmungsfunction und eben dadurch Zurückhaltung der Excretionsmaterie. Die nächste Wirkung davon ist natürlich noch eine gröfsere Anhäufung roher, unverarbeiteter Stoffe, die oft durch gleichzeitig dargebotene, mehr wässerige Nahrung den Keim der Krankheit nothwendig entwickeln, und auf jene Organe concentriren mufs, die sich eben in der Evolution befinden. Es geschieht allerdings, dafs, so wie sich der Krankheitsstoff nach Innen sammelt, er auch an der Peripherie des Pflanzenleibes als Exanthem erscheint, doch ist der Eingriff auf die Athmungsfunction gewöhnlich nicht so energisch, dafs dadurch das bildende Leben, als die die Begeistigung des rohen Stoffes vollführende Thätigkeit, im gleichen Maafse in ihren Grundpfeilern erschüttert würde. Die Richtung ist hier eine andere, und diese bildet den alleinigen Unterschied zwischen der Brandbildung und dem Exanthem.

Herr v. Rosenberg-Lipinsky hat**) in einer weitläuftigen Erörterung der Ursachen des Brandes diese Krankheit als die Folge eines entzündlichen Zustandes erklärt, welche sich durch veränderte Qualität des Lebenssaftes zeigt. Die Pflanzen befänden sich nämlich in der Periode des erwachenden Befruchtungstriebes und der Saamenbildung in einem entzündlichen Zustande, dessen schlimmster Ausgang der Brand sei. Ja, Herr v. Rosenberg glaubt dieses Alles noch näher erklären zu können, indem er meint, dafs zu dieser Zeit in den Pflanzen ein

*) Die Exantheme etc. p. 356.

**) a. a. O. p. 92.

Digitized by Google

Uebermaafs von Kohlenstoff auftrete, welcher durch den Sauerstoff nicht entfernt werden könne. So verschiedenartig sind also die Erklärungen, welche man über die Natur der Brandkrankheit aufgestellt hat; sie gründen sich, ich möchte sagen sämmtlich, auf reine Hypothesen, von welchen viele als ganz unerwiesen anzusehen sind, und andere sind sogar gegen alle Theorie.

Erinnern wir uns der Thatsachen, welche ich früher, pag. 101 über das erste sichtbare Auftreten der Brandbildung mittheilte, so werden wir diese ganz ungezwungen als das Produkt oder als die Folge einer abnormen Richtung des Ernährungs-Prozesses ansehen können; wir sahen abnorme Ablagerungen von vegetabilischen Nahrungsstoffen im Innern der einzelnen Zellen entstehen und diese Ablagerungen wurden höher belebt, individualisirt und zerfielen in die Brandbläschen. Das Auftreten dieser parasitischen Bildungen im Innern der Zellen glauben wir am natürlichsten durch eine Stockung der Nahrungssäfte erklären zu können, und diese Stockung der Säfte wird durch übermäfsige, der Natur der Pflanze fremdartige Düngung herbeigeführt, kann aber auch noch mittelbar durch verschiedene andere äufsere Einflüsse auftreten. Gar häufig gehen den Ablagerungen jener parasitischen Bildungen im Innern der Zellen Erscheinungen voran, welche schon allein hinreichend sind, theils für eine Stockung der Säfte, theils für eine abnorme Richtung im Ernährungs- und Bildungs-Prozesse zu sprechen. Das üppige Aussehen der gewöhnlichen Getreide-Pflanzen (von welchem alle Landwirthe sprechen), die vom Brande befallen sind, das dunklere Grün derselben, der dickere Knoten u. s. w. alles dieses spricht für eine solche Stockung der Säfte, welche auf irgend eine Weise herbeigeführt ist und dann das üppige Wachsen der Pflanze, ja die abnormen Anschwellungen derselben veranlassen. Diese Stockungen der Nahrungssäfte können auf verschiedene Weise veranlafst werden; am gewöhnlichsten durch übermäfsige und besonders durch eine fremdartige, noch nicht gehörig zersetzte Dün-

Digitized by Google

gung. Ebenso können aber auch Stockungen der Nahrungssäfte und abnorme Ablagerungen derselben durch lange anhaltende unterdrückte Transspiration der Pflanzen herbeigeführt werden, und auf diese Weise möchte das häufige Auftreten des Brandes in solchen Gegenden erklärlich werden, welche in feuchten, der Sonne und dem Windzuge wenig ausgesetzten Lagen befindlich sind.

Somit kommen wir schliefslich zur Kur der Brandkrankheit; doch sind wir leider nicht vermögend, gegen dieses Uebel mit Erfolg einzuschreiten, wenn die Krankheit einmal ausgebrochen ist. So wie die Krebskrankheit die davon befallenen Organe des menschlichen Körpers zerstört, so macht es die Brandkrankheit bei den Pflanzen.

Die ganze Kur der Brandkrankheit beschränkt sich auf die Anwendung von Vorbauungs-Mitteln, durch welche die Entstehung oder Verbreitung des Brandes verhindert wird, und diese Mittel beschränken sich auf folgende:

Vor Allem sehe man auf die Qualität der Saamen, welche man säen will; je gesunder und ausgesuchter diese sind, desto weniger Brand ist im Allgemeinen zu erwarten. Man nehme wo möglich alte und gute Saat; bei dem Weizen zeigen sich die hornig oder glasig gewordenen Saamen am vortheilhaftesten. Der vortheilhafte Gebrauch der alten Saat gründet sich wahrscheinlich darauf, dafs durch die Länge der Zeit die schlechteren, nicht vollkommen gereiften Körner u. s. w. so weit verderben, dafs sie nicht mehr aufgehen. Sehr häufig hat man den Glauben, dafs eine Saat, welche auf einem andern Felde gewachsen, vortheilhafter gegen die Brandbildung ist, als die, welche auf eben demselben Acker gereift ist; diese Meinung ist indessen gewifs grundlos und man hat nur dann eine fremde Saat zu wählen, wenn die einheimischen Saamen schlechter sind als andere, und besonders dann, wenn sie auf Feldern reiften, die stark vom Brande befallen waren.

Als ein vortreffliches Mittel die Entstehung des Brandes in dem Getreide zu verhüten hat man hundert und tausendfach das Beizen der Saat kurz vor ihrer Aussaat

Digitized by Google

anempfohlen. Man hat Laugen von Kochsalz, von Salz und Kalk und selbst von Vitriolen, besonders von Kupfervitriol anempfohlen. Man hat die Saat handhoch aufgeschichtet, sie mit ätzendem Kalkstaub bepudert, wieder neue Schichten von Saat und von Kalkstaub u. s. w. übereinander gelegt, Alles zusammen begossen und gut durchgestochen. Man hat die verschiedensten Vorschriften zu dem Verfahren bei dem Beizen des Weizens u. s. w. angegeben, womit alljährlich die praktisch-ökonomischen Zeitschriften gefüllt zu sein pflegen; fast in jeder Gegend pflegt man diese Operation verschieden auszuführen, und Jedermann, der es thut, glaubt wirklich vortreffliche Folgen davon gesehen zu haben. Sie gestehen zwar sämmtlich ein, dafs der Brand auch nach gebeizter Saat zum Vorschein komme, dieses sei indessen doch immer nur selten.

Man sollte glauben, dafs ein solcher Gegenstand mit Leichtigkeit zur Entscheidung zu bringen sei, aber dieses ist doch bis zum heutigen Tage noch nicht geglückt und man kann hieraus wieder sehen, wie es mit landwirthschaftlichen Erfahrungen steht. Es versteht sich denn auch ganz von selbst, dafs, so lange die Thatsache noch nicht einmal festgesetzt ist, dafs das Einbeizen der Saat ein Mittel gegen den Brand sei, so lange auch keine richtige Erklärung dieser Angaben stattfinden kann. Wäre es erst ganz erwiesen, dafs der Brandstaub, mit den Saamen in die Erde gebracht, diese afficirt und in den jungen Pflanzen wiederum die Brandkrankheit zu erzeugen im Stande ist, so wäre die vortheilhafte Wirkung des Beizens der Saamen am einfachsten dadurch zu erklären, dafs die ätzenden Substanzen der Beize die schädlichen Mischungsverhältnisse des Brandstaubes umzuwandeln im Stande seien. So wie die Sachen aber gegenwärtig stehen, scheint der Vordersatz noch nicht vollkommen erwiesen und der Nachsatz schon aus diesem Grunde noch höchst zweifelhaft zu sein. Wahr ist es allerdings, dafs aus einem Felde, welches stark mit Brandkrankheit geplagt ist, diese nur sehr schwer und ganz allmählich herauszutreiben ist.

Digitized by Google

Wohl ebenso wichtig, als die Wahl der Saat, möchte eine gute Bestellung des Ackers als Vorbauungs-Mittel gegen die Entstehung des Brandes anzusehen sein. Ein guter, nicht zu frischer, gleichmäfsig zertheilter Düngungs-Zustand und gehörige Entwässerung des Bodens, das ist es, was man zu beachten hat; aber wenn auch dieses Alles richtig ausgeführt wird, so wird man dennoch noch immer dann und wann einzelne Brandähren auf den Feldern vorfinden.

Diese beiden Arten des Brandes, der Steinbrand und der Flugbrand, sind die gewöhnlichsten und auch die schädlichsten, da sie gerade viele unserer Getreide-Arten befallen, es giebt aber auch noch einige andere Arten von Brand, welche sich in ihrem Auftreten gar sehr von den genannten Brand-Arten unterscheiden und künftig auch wohl zu besondern Gattungen gebracht werden möchten; als solche führe ich auf:

3. Den Stengelbrand im Roggen.

Der Brand in dem Stengel der Roggenpflanzen scheint sehr selten zu sein. Ich habe denselben nur einige mal zu beobachten Gelegenheit gehabt und auch wohl niemals früh genug, um über seine Entstehung vollständigen Aufschlufs geben zu können. Dieser Brand zeigte sich unter sehr auffallenden Erscheinungen. Ich sah ihn um die Zeit, als der Roggen blühen wollte; das oberste Internodium des Halmes war der Länge nach aufgeplatzt und hatte sich bandartig ausgebreitet, aber die eine ganze Fläche, welche früher die innere Fläche des hohlen Halmes war, zeigte eine schwarze Färbung, die durch den Brandstaub veranlafst wurde, welcher sich hier erzeugt hatte. In Folge dieser Umwandlung des Internodium's in einen bandartigen Streifen hatte die Festigkeit desselben nachgelassen und der Halm mit seiner Aehre war jedesmal umgebogen und herabhängend.

Zwar war nur das oberste Internodium des Halmes aufgeplatzt, aber auch die übrigen bis zur Wurzel hin,

Digitized by Google

waren auf der innern Fläche vom Brande ergriffen und zugleich zeigte sich auch in dem Parenchym der Blattscheiden der untersten Internodien ebenfalls etwas Brand, welcher mehr oder weniger lang und breit ausgedehnt auftrat.

Der Brandstaub dieser Art ist von tief dunkelbrauner Farbe und erscheint in Form kleiner Häufchen, die sehr eigenthümlich sind; gewöhnlich hängen 3 bis 4 gröfsere, tief braun gefärbte runde Bläschen miteinander zusammen; diese Bläschen sind kleiner als die des Steinbrandes und gröfser als die des Staubbrandes, sie zeichnen sich aber dadurch ganz besonders aus, dafs aus jedem einzelnen Bläschen mehrere kleine wasserhelle Wärzchen zu den Seiten hervortreten, welche bei einigen noch klein, bei andern dagegen auch schon weit gröfser sind; oft fand ich die Stellung dieser weifsen Bläschen sehr regelmäfsig. Die Untersuchung solcher Stellen des erkrankten Stengels, welche noch nicht ganz zerstört waren, schien mir zu zeigen, dafs sich in den Zellen kleine bräunlichgelbe Bläschen entwickelten, aus welchen seitlich mehrere junge Bläschen hervorwuchsen, die allmählich immer gröfser wurden und später wahrscheinlich eigene, für sich bestehende Brandbläschen bilden.

Da diese Art des Brandes so ganz im Innern der Pflanze auftritt, ohne dafs man an derselben vorhergehende Desorganisationen wahrnimmt, so hält es gewifs sehr schwer, diese Krankheit im jungen Zustande zur Beobachtung zu erhalten; aber schon nach den gegebenen Mittheilungen ergiebt sich dieser Brand als von den vorher genannten sehr verschieden. Herr Unger*) hat die Bläschen eines Blattpilzes abgebildet, welchen er für Caeoma Ficariae hält, die einige Aehnlichkeit in ihrer Zusammenhäufung mit den, von mir im Roggenstengel beobachteten Brandbläschen zeigen.

Kurz vor dem Drucke dieser Seiten fand ich, dafs Herr Wallroth**) diese Brandbildung in Thüringen, und

*) Die Exantheme etc. Tab. VI. Fig. 29.

**) Flora crypt. Germ. II. p. 212.

Digitized by Google

ebenfalls an dem Roggen, auf fettem Boden beobachtet hat; er beschreibt sie unter seiner, angeblich schon von Theophrast aufgestellten und sehr verschiedenartige Sachen enthaltenden Gattung Erysibe und nennt dieselbe Erysibe occulta (E. troglodytes Wallr. in litt.). Da Ustilago ganz und gar von Uredo, worauf hauptsächlich Erysibe Wallroth gegründet ist, zu trennen ist, so habe ich diese eigenthümliche Brandbildung hier zu Ustilago gestellt, glaube aber, dafs man daraus noch eine besondere Gattung machen kann, nur mufs die erste Bildung dieses Brandes noch genauer beobachtet werden.

4. Der Stengel-Staubbrand einiger grofser Grasarten. Ustilago hypodytes Fr. Caeoma hypodytes Schlecht.

In der Umgegend von Berlin, wo man den Elymus arenarius gegen den Flugsand angesäet hat, leidet diese Pflanze alljährlich ganz gewöhnlich an einer eigenthümlichen Art von Flugbrand. Dieser Brand ist von tiefschwarzer Farbe und zeigt sich auf der Oberfläche des Halmes unmittelbar unter der Blattscheide; der Brandstaub bildet mitunter Krusten, welche eine halbe Linie dick sind und sich meistens vom untern Knoten eines jeden Internodium's bis über die Hälfte desselben erstrecken, oder im Allgemeinen so weit als die Blattscheiden reichen. Später lösen sich die Blattscheiden mehr oder weniger von dem Halme und dann kommt der lose und freiliegende Brandstaub zum Vorschein. Wenn dieser Brand ausgebildet ist, sollte man glauben, dafs der Brandstaub auf der innern Fläche der Blattscheiden sitze, eine nähere Untersuchung, besonders auf gut geführtem Querschnitte zeigt indessen sehr bestimmt, dafs sich die ganze Brandmasse auf der äufsern Fläche des Halmes befindet und zwar unmittelbar auf der Epidermis desselben, ohne dafs diese dadurch zerstört wird, ja man kann den Brandstaub vollständig von der Epidermis entfernen und diese ist alsdann nach wie vor ganz unversehrt.

Digitized by Google

Untersucht man diese Brandmasse in ihrem ausgebildeten Zustande gegen Ende des Sommers, so pflegt sie durch und durch aus Bläschen zu bestehen, und zwar sind diese klein, rund, ziemlich dickhäutig, glatt und unter dem Mikroskope bräunlich gefärbt, von der Gröfse der feinen Flugbrand-Bläschen, aber mitten in dieser feinkörnigen, rufsartigen Masse finden sich auch gröfsere Bläschen, welche selbst die Bläschen des Steinbrandes übertreffen; diese sind von zarter und durchsichtiger, ungefärbter Membran und erscheinen wasserhell, ohne irgend einen sichtbaren Inhalt. Diese grofsen und wasserhellen Bläschen werden nach allen Seiten hin von den andern, kleinen und braungefärbten Bläschen umgeben; sie sind verhältnifsmäfsig nur in sehr geringer Menge darin vorhanden und über ihre Bedeutung bleibt man ganz im Unklaren. Im jüngeren Zustande zeigt die Brandmasse diese gröfsern und ungefärbten Bläschen noch nicht, und es schien mir, dafs sich diese gröfsern Bläschen aus den kleinen hervorbilden, denn ich sah mehrere Zwischenstufen, aus welchen man diese Umbildung entnehmen konnte.

Die Entstehung dieser Brandmasse mufs man im Anfange des Sommers beobachten. Schon in der Mitte des Juni zeigt sie sich bei uns in allen Graden der Ausbildung und feine Quer- und Längsschnitte, durch den erkrankten Halm geführt, geben von dem Verhalten der aufsitzenden parasitischen Masse die genaueste Ansicht. Unmittelbar auf der Epidermis des erkrankten Halms und vollständig bedeckt von der umgebenden Blattscheide, zeigt sich eine gelbliche, weiche Substanz, welche aus feinen, dicht neben einander liegenden und mit einander verklebten Schleimfasern zu bestehen scheint. Diese Masse bildet auf ihrer Oberfläche, also zunächst der Epidermis der umschliefsenden Blattscheide, jene rufsartige, schwarze Masse, welche aus den kleinen Brandbläschen besteht, ja man kann ziemlich deutlich sehen, dafs sich diese kleinen Bläschen durch Abschnüren an der Spitze jener faserartigen Gebilde zeigen, aus welchen die weiche Masse zu bestehen

Digitized by Google

scheint, die sich, offenbar in Folge einer Ausscheidung, auf der Oberfläche der Halme gebildet hat. Mit der Abtrennung der Bläschen nehmen diese die dunklere, bräunliche Färbung an und diese Bläschen-Bildung schreitet allmählich immer mehr und mehr von der Oberfläche in die Tiefe hinab vor, bis endlich die ganze abgelagerte Substanz, bis unmittelbar auf die Epidermis des erkrankten Internodium's, sich in Brandstaub umgewandelt hat. Die Substanz des vom Brand-Pilze umgebenen Halmes zeigt in ihrem Innern wenig Abweichendes, nur die Zellen der Epidermis und der zunächst darunter liegenden, pflegen spät im Sommer hie und da auch in ihrem Innern dergleichen kleine, fadenförmige und verästelte Ablagerungen einer schleimartigen Masse zu zeigen, wie wir sie in so ausgezeichnetem Grade in den Flugbrand-Geschwülsten des May's sahen, aber es kommt hier bei dem Elymus niemals zur Ausbildung von Brand-Bläschen im Innern der Zellen.

Aus obigen Angaben möchte man vielleicht berechtigt sein, diesen Brand-Pilz an den Halmen von Elymus arenarius von der Gattung Ustilago zu trennen; wenigstens mufs aber eine besondere Gruppe oder Unter-Abtheilung dieser Gattung daraus gebildet werden, welche sicherlich noch mehrere hiezu gehörige Arten aufzuweisen hat. So z. B. gehört der Brand-Pilz, welcher von Sowerby als Uredo longissima und von Schlechtendal als Caeoma longissima beschrieben ist, ganz entschieden zu der Gruppe, welche wir in Ustilago hypodytes kennen gelernt haben. Dieser merkwürdige Flugbrand, den ich auf einer tief liegenden Wiese an den Blättern von Poa aquatica in sehr grofser Menge gegen Ende des August's beobachtete, ist von einer grauen, mehr Chocoladen-Farbe; er erscheint in mehr oder weniger langen, und parallel verlaufenden Streifen, deren mitunter 4, 6 bis 8 auf jeder Fläche des Blattes vorkommen. Eine genauere Untersuchung zeigt, dafs die Brandmasse in allen diesen Fällen im Innern der Luftkanäle ihren Sitz hat, welche zwischen den Blattner-

Digitized by Google

ven verlaufen, und dafs hier im Innern die Entwicklung ganz in derselben Art vor sich geht, wie bei Ustilago hypodytes zwischen Halm und Blattscheide. Das krankhafte Excret, woraus sich die Brandbläschen bilden, erscheint auf der innern Fläche jener Lufthöhlen und vergröfsert sich nach der Mitte derselben zu. Hier in der Mitte erscheint auch die Ausbildung der kleinen Brand-Bläschen zuerst und von hier aus erstreckt sie sich allmählich immer weiter bis an die Wände der Lufthöhlen, zuletzt ist gar häufig der ganze Raum im Innern jener Lufthöhlen mit Brand-Staub gefüllt und dann bricht die darüber liegende Zellenschicht und die Epidermis auf der Oberfläche des Blattes auf und die Bläschen der Brand-Pilze treten hervor und verstäuben. Auch bei diesem Flug-Brande findet man einzelne gröfsere, wasserhelle Bläschen zwischen den kleinen und bräunlich gefärbten, doch sind sie seltener, als bei der vorher beschriebenen Art.

Sowohl Ustilago longissima als Ustilago hypodytes fand ich nur in solchen Gegenden, welche entweder sehr tief und unmittelbar am Wasser liegen, wie dieses z. B. mit Ustilago longissima auf Poa aquatica stets der Fall ist, oder es waren Gegenden, welche bei Tage der brennenden Sonnenhitze ausgesetzt und Nachts durch naheliegendes und kaltes Wasser eine sehr niedere Temperatur zu ertragen haben, so dafs dadurch starke Ausdünstungen der Pflanzen sehr leicht und häufig unterdrückt werden müssen. Wir sahen denn auch die Entstehung dieser Brand-Pilze aus einer homogenen und mehr schleimartigen Masse, welche von der Oberfläche der Pflanzensubstanz nach solchen Gegenden hin abgesondert worden ist, an welchen die Transspiration zwar ebenfalls vor sich geht, die transspirirte Masse aber nur in geringem Grade fortgeführt werden kann, wie z. B. auf der Oberfläche der Halme, welche noch ganz fest von den genau anliegenden Blattscheiden umschlossen werden und ebenso auf der innern Fläche der Lufthöhlen und Lücken.

Digitized by Google

XI. Der Rost. Rubigo der ältern Autoren.

1) Uredo Pers.

Der Rost ist zwar eine, viel häufiger vorkommende Krankheit der Pflanzen als der Brand, aber sie ist unsern Cultur-Pflanzen niemals so schädlich als dieser, daher denn auch viel weniger über den Rost als über den Brand geschrieben worden ist. Mit dem Namen: Rost, Rubigo, bezeichnete man im Allgemeinen die gelbbraunen, rostfarbenen Flecke, welche auf verschiedenen Theilen einer grofsen Menge von Pflanzen auftreten und durch kleine, staubartige Körper dargestellt werden, die man für parasitische Gewächse aus der grofsen Familie der Pilze erkannte. Mit dem Ende des vergangenen Jahrhunderts begann man dergleichen Bildungen mit gröfserer Aufmerksamkeit zu studiren und fand, dafs sie aus sehr verschiedenartig gestalteten Gewächsen bestehen, die sich wieder in eine Reihe von Gattungen und Arten trennen lassen. Diejenigen Bildungen der Art, zu welchen der Rost im Getreide gehört, von dem noch am Meisten die Rede ist, wurden von Persoon*) unter der Gattung Uredo vereinigt, die sich durch einfache Bläschen charakterisirt, welche unter der Epidermis der Gewächse entstehen und nach dem Zerreifsen derselben als ein feines Pulver hervortreten. Wenngleich die spätern Untersuchungen und besonders die Beobachtungen der neusten Zeit sehr wohl zeigten, dafs unter der Gattung Uredo wahrscheinlich noch sehr verschiedenartige Sachen vereinigt sind, so ist dennoch die Persoonsche Gattung als eine sehr gute anzusehen und durchaus beizubehalten, ganz besonders noch defshalb, weil dieser Name so sehr allgemein angenommen ist. Neuerlichst hat jedoch Herr Wallroth**) die Gattung Erysibe nach Theophrast aufgestellt und dahin die Uredines nach Persoon wie auch die Ustilago-Arten, welche wir im Vorhergehenden als so gänzlich verschiedene Bildungen

*) Syn. meth. fungorum. Gött. 1801. pag. 225.
**) Flora cryptog. Germaniae II. p. 193. 1833.

Digitized by Google

nachgewiesen haben, gestellt; wir können hierin Herrn Wallroth nicht folgen, denn einmal sind die neuen Namen für diese Bildungen schon eingebürgert, zweitens hat Theophrast mit dem Namen Erysibe keine bestimmte Gattung benannt, wozu ihm die Mittel noch ganz fehlten, und endlich ist Erysibe schon wiederum längst für den bekannten Mehlthau vergeben, eine Gattung, welche diesen Namen ebenfalls behalten mufs. Die Zahl der Synonyme für die parasitischen Bildungen, welche den Brand und Rost darstellen, ist schon so unendlich grofs, dafs wir alle neuern Namenveränderungen hierüber zurückweisen müssen.

Mit Herrn Wallroth hat Herr Unger*) in seinem Werke über die Pflanzen-Exantheme diese Rost-Bildungen gleichzeitig bearbeitet, und die Uredines nach Persoon zeigten ihm 4 allgemeine Bildungsepochen, welche ich hier aufführen mufs, wenngleich, wie ich später zeigen werde, meine Beobachtungen hiemit nicht übereinstimmen. Die erste Epoche der Uredo-Bildung charakterisirt sich (nach Hrn. U.) dadurch, dafs die Matrix der Exanthem-Bildung nicht zur productiven Schicht wird, sondern sich in Sporidien auflöst oder in diese zerfällt. In der zweiten Epoche wird die Matrix zur productiven Schicht und es treten die ersten Rudimente eines Trägers der sporenartigen Bläschen auf. In der dritten Epoche erscheinen die Bläschen förmlich gestielt, doch trennen sie sich von diesen. In der vierten Epoche löst sich die Matrix im Träger vollkommen auf, der sich verzweigt und verwebt und die reifen Sporidien gleichfalls abwirft.

Herr Unger hat viele schöne Beobachtungen über die Uredines bekannt gemacht, aber wie unendlich viel noch immer über den Bau und die Entstehung dieser Gebilde und der sie begleitenden Erscheinungen zu beobachten sei, davon möchte eine der gemeinsten Bildungen der Art, nämlich die Uredo candida Pers. (U. cruciferarum DC.) den besten Beweis geben.

---

*) Die Exantheme etc. 1833 pag. 262.

Digitized by Google

Die Uredo candida Pers. zeigt sich auf verschiedenen Cruciferen, aber am gewöhnlichsten an unserer gemeinen Hirtentasche, der Capsella Bursa pastoris. Sie zeigt sich in Form kleiner und gröfserer weifser Pusteln, welche sich mitunter immer mehr und mehr ausbreiten und. sowohl auf dem Stengel als auf den Blättern, und selbst auf den verschiedenen Theilen der Blüthen und der Frucht auftreten, und zuweilen den gröfsten Theil der Oberfläche der Pflanze einnehmen, ein Zustand, der alsdann immer noch mit Deformitäten begleitet ist, die durch anderweitige Pilzbildungen hervorgerufen werden. Haben diese weifsen Pusteln auf der Hirtentasche eine bedeutende Ausbreitung und Convexität erlangt, so pflegt die Epidermis, welche die glänzende Hülle der Pustel bildete, aufzureifsen und dann treten die Sporen einzeln, d. h. nicht zusammenhängend hervor; auf den Blättern findet dieses seltener statt, ganz gewöhnlich aber auf dem Stengel, der dann vorher mehr oder weniger stark angeschwollen ist. Der Inhalt der Pustel besteht aus einer grofsen Menge kleiner, gleich grofser und ungefärbter Bläschen, welche in grofser Menge zusammenliegend und von der ungefärbten Epidermis bekleidet, jenen Pusteln die weifsglänzende Farbe geben. Man ist nicht abgeneigt, diese kleinen Bläschen als Pilze oder als die Sporen eines Pilzes zu betrachten, welcher die Pustel auf der Pflanze bildet, und man brachte sie defshalb zu der, sehr verschiedene Dinge umfassenden Gattung Uredo Pers. Es hat bis jetzt noch niemand gesehen, dafs diese Uredo-Bläschen keimen und sich fortpflanzen, auch glaube ich nicht, dafs sie es wirklich thun, denn wenigstens die Uredo-Bläschen der Hirtentasche gehen, wie ich es bestimmt gesehen habe, aus Deformitäten der Zellen unter der Epidermis hervor. Ich habe diese Uredo-Bildung bei der Capsella Bursa pastoris sehr häufig verfolgt und es war einer der ersten Gegenstände, über welchen ich durch die Benutzung eines kleinen Plöss'lschen Mikroskpos schon im Jahre 1835 in's Klare kam. In den folgenden Jahren verfolgte ich den

Digitized by Google

Gegenstand mit dem vortrefflichen grofsen Instrumente von Plössl und ich wage es jetzt mit Herrn Unger*) als ganz bestimmt auszusprechen, dafs diese Uredo-Bildung durch eine abnorme Bildung und Umwandlung der Zellen hervorgeht, welche dicht unter der Epidermis jener Pflanze liegen. Ich weifs sehr wohl von welcher Bedeutung dieser Ausspruch ist, aber ich habe diesen Gegenstand auch vielfach genau untersucht. Hier bei der Capsella ist zu keiner Zeit irgend eine Ablagerung zwischen den Zellen zu sehen, aus welcher, wie es Herr Unger für dergleichen Bildungen allgemein gesehen zu haben glaubt, die Bläschen-Bildung hervorgehen könnte, sondern man sieht auf gut geführten Vertikalschnitten sehr wohl, dafs die oberste grüngefärbte Zellenschicht, welche auf den erkrankten Theilen der Pflanze unmittelbar dicht unter der Epidermis liegt, die Matrix bildet, aus welcher sich die Bläschen der Pusteln hervorbilden und dieses geschieht auf folgende Weise:

Die Zellen, welche im normalen Zustande mehr eiförmig sind, mit ihrer breiten Fläche der Epidermis anliegen und wie gewöhnlich grüngefärbte Zellensaft-Kügelchen enthalten, dehnen sich, sobald sie von der Krankheit ergriffen werden, in der Richtung nach der Epidermis hin, mehr eiförmig-cylindrisch aus, und stehen dann, mit ihrem Längendurchmesser vertikal gerichtet, auf den darunter liegenden noch normalen und mehr eiförmigen Zellen. Bald darauf entwickeln diese in ihrer Form veränderten Zellen an denjenigen Enden, mit welchen sie dicht unter der Epidermis liegen, mehr oder weniger hervorragende Wärzchen, welche sich allmählich vergröfsern, zu Blasen anschwellen und sich von der Spitze der Zelle abschnüren

*) Das Dasein der Entophyten beruht auf einem Krankheitsprozesse, der weniger als solcher, als vielmehr als Krankheitsorganismus in die Erscheinung tritt, wie in der vegetativen Welt überhaupt der Lebensprozefs oder das thätige Prinzip von der Form oder Keim seienden Pole beherrscht wird u. s. w. Unger, die Exantheme der Pflanzen. S. 179.

Digitized by Google

aber an derselben mit einem ganz kleinen, cylindrischen Stielchen sitzen bleiben. Gleich darauf geht die Spitze der Zelle die Bildung einer neuen Blase von eben derselben Gröfse, wie die erstere, ein, welche sich gleichfalls mit einem Stielchen von der Basis abschnürt; so erfolgt nun die Bildung der 3, 4, 5, 6, und wohl auch der 7ten Blase auf ganz gleiche Weise, nämlich durch ein Verlängern, Auswachsen und Abschnüren der Spitze der erkrankten Zellen und lange Zeit hindurch, selbst oft noch nach dem Aufreifsen der Epidermis, kann man, bei behutsam geführten Schnitten, die ganzen Reihen der durch kleine Stielchen zusammenhängenden und gleich grofsen, perlschnurförmig aneinandergereihten Uredo-Bläschen sehen, welche als ihr Endglied noch immer jene, ursprünglich dicht unter der Epidermis gelagerte Zelle zeigen. Bei der Formveränderung dieser Zellen kann man auch sehr wohl die Veränderung des Inhaltes derselben verfolgen; die grünen Kügelchen sind sehr oft noch in der untern Hälfte einer solchen Zelle, die schon Bläschen gebildet hat, ganz normal, während sie höher hinauf schon gröfstentheils aufgelöst, entfärbt und in der Spitze dieser Zellen ganz verschwunden sind. Auch sieht man sehr häufig, dafs die Zellen der zunächst darunter liegenden Schicht ebenfalls krankhaft afficirt sind, was sich hier wenigstens durch einen rothgefärbten Zellensaft darstellt. Die Erhebung der Epidermis, wodurch die sogenannte Pustel entsteht, wird also hier durch die kleinen Bläschen veranlafst, welche aus den Enden der, der Epidermis zunächst gelegenen Zellen durch Abschnürung hervorgebildet und immer weiter emporgeschoben werden.

Die wahren Uredines sind von gelbrother Farbe und haben eine ganz andere Entstehung; sie brechen unter der Epidermis hervor, sind aus bedeutend gröfsern Bläschen gebildet, welche alle gestielt auftreten, sich aber bei der vollkommenen Reife von den Stielen trennen, die dann zurückbleiben. Man sieht hieraus, dafs diese wahren, rostfarbenen Uredines mit jenen der sogenannten dritten Ent-

Digitized by Google

wicklungs-Epoche des Herrn Unger zusammenfallen. Diese Uredines treten auf sehr vielen Pflanzen auf, meistens auf den Blättern, und zwar auf derjenigen Seite derselben, welche mit Spaltöffnungen versehen ist; sie kommen aber auch auf solchen Pflanzentheilen vor, welche keine Spaltöffnungen besitzen, als auf dem Rücken der Blattnerven u. s. w. Am Stengel, an den Kelchen, selbst an verschiedenen Blüthentheilen und auch an den Früchten treten diese Rostbildungen auf und man hat sie, je nachdem sie auf verschiedenen Pflanzen vorkommen, als besondere Arten beschrieben, die meistens den Namen der Pflanze als Beinamen erhielten, auf welchen sie beobachtet wurden. Einige Botaniker haben geglaubt, dafs die systematische Bestimmung solcher einfachen Bildungen unnöthig sei und andere glaubten wieder, dafs sich diese Gewächse gar nicht weiter in Species unterscheiden liefsen. Gewifs mit Unrecht haben einige ausgezeichnete Systematiker die specielle Beschreibung der Uredines unterlassen, denn viele derselben sind gar sehr auffallend characterisirt, worauf man aber bis jetzt noch wenig geachtet hat, weil dergleichen Untersuchungen fast nur auf sehr gut geführten Querschnitten zu verfolgen sind, deren Anfertigung aber für sehr starke Vergröfserung leider sehr schwer ist. Gewöhnlich sind die Uredines für gewisse Gattungen und mitunter auch für ganze Familien in ihrer Form vollkommen übereinstimmend, daher denn auch die Zahl der, noch künftig zu beschreibenden und abzubildenden wirklichen Arten wohl nicht so sehr grofs werden möchte.

Ueber die Bildung dieser Uredines liefs sich im Allgemeinen Folgendes beobachten: Die Uredines treten ebenso, wie die meisten übrigen Blattpilze, meistens ohne besondere Anschwellung der Pflanzentheile auf, doch kommen hier, wie auch bei den andern Blattpilzen, dergleichen Fälle gar nicht selten vor, wo diejenige Stelle der Pflanzentheile, welche von der Uredo-Bildung ergriffen ist, mehr oder weniger stark anschwillt, und dieses ist ganz besonders an den Blattstielen, an den Nerven der

Digitized by Google

Blätter u. s. w. der Fall, selten jedoch nur auf dem Diachym der Blätter. Die Uredines treten im Allgemeinen nicht so früh im Sommer auf, als die Aecidien, von welchen später die Rede sein wird, ja sehr oft erscheinen sie bei gewissen Pflanzen erst sehr spät, treten dann auf den ältern Blättern zuerst auf und gehen von diesen allmählich zu den jüngern in ihrer Verbreitung über. Auf Querschnitten kann man wahrnehmen, dafs die der Epidermis zunächst liegende grüngefärbte Zellenschicht den Sitz der kleinen Pilze bildet. Diese Zellen sind mehr oder weniger vollständig entfärbt; statt des grüngefärbten Inhaltes zeigen sie eine röthliche, feinkörnige Masse, welche auch noch mehr oder weniger tief die zunächst liegenden Zellenschichten erfüllt, und hie und da finden sich in einzelnen Zellen kleine orangerothe Tröpfchen eines, wie es scheint, fetten Oeles. Zugleich findet man, dafs eine solche orangerothe, feinkörnige und schleimige Masse, wie sie in den erkrankten Zellen enthalten ist, zugleich die Intercellulargänge derjenigen Zellenmasse erfüllt, welche den Sitz der kleinen Schmarotzer darstellt und besonders ist es die Oberfläche derjenigen Zellen, die zunächst der Epidermis liegen, welche mit jener Substanz bekleidet ist. Aus dieser Masse gehen unmittelbar die einfachen Schläuche hervor, welche an ihren Enden keulenförmig anschwellen und sich durch Abschnürung dieser Anschwellung in den Träger und das darauf sitzende Bläschen umwandeln. Hier bei den wahren Uredo-Arten kann man ganz bestimmt beobachten, dafs diese parasitischen Gewächse nicht durch eine abnorme Bildung und Umwandlung der Zellen hervorgehen, sondern dafs sie aus jener schleimigen, orangerothen Substanz entstehen, welche auf der äufsern Oberfläche der erkrankten Zellen abgesondert wird. Ueberall, wo diese Uredo-Bildungen auf solchen Pflanzentheilen auftreten, die mit Spaltöffnungen versehen sind, erfüllt diese krankhafte Absonderung der schon erkrankten Zellen die zunächst liegenden Intercellulargänge, doch finden diese Absonderungen

Digitized by Google

auch in solchen Fällen statt, wo gar keine Intercellulargänge vorhanden sind, und da werden durch dieselben die früher innig mit einander verbundenen Zellen getrennt, die äufsere Zellenschicht wird ganz abgelöst und nach der Ausbildung der Uredo-Bläschen auch zersprengt. Demnach kann man keineswegs die Behauptung aufstellen, dafs die Uredo-Bildungen als Krankheiten der gestörten Respiration anzusehen seien und in den Respirations-Organen ihren Sitz hätten.

Die orangerothe Farbe erhalten die Uredo-Bläschen von ihrem Inhalte, der sich ganz ähnlich jener, in und um die erkrankten Parenchym-Zellen erzeugten orangerothen Substanz verhält, aber häufig in Form kleiner und mehr bestimmter Körnchen auftritt, welche dann die bekannte Molekular-Bewegung zeigen, was aber durchaus nicht immer stattfindet.

Bei den Dikotyledonen treten die Uredo-Bildungen mehr in Form kleiner runder Häufchen auf und diese sind mitunter von einem Kranze kleiner, nach Aufsen gebogener, ebenfalls keulenförmig gestalteter Härchen umgeben, welche dem Ganzen ein sehr niedliches Ansehen geben, wenn man es mit gehöriger Vergröfserung betrachtet. Am schönsten und regelmäfsigsten zeigte sich mir diese Bildung an der Uredo auf den Blättern der Rosen; dieser Kranz von Härchen bedeckt bei den Rosen die zunächstliegenden Ränder der zerrissenen Epidermis so vollkommen, dafs man kaum glauben sollte, dafs die Uredo-Pustel durch die Epidermis hindurchgebrochen sei. Mitunter sind diese Härchen im Umkreise der Uredo-Pustel recht lang, mit dicker Keule und schmalem Stiele versehen und unterscheiden sich von denjenigen jungen Härchen, welche in der Mitte der Pustel stehen, nur durch Gröfse und durch ihre Krümmung; sie bleiben aber auch für ihre ganze Lebensdauer in diesem Zustande, während die Härchen in der Mitte der Pustel sehr bald Veränderungen eingehen. Es schnürt sich nämlich das keulenförmig angeschwollene Ende eines jeden Härchens zu einem mehr oder weniger

Digitized by Google

kugelförmigen oder ellipsoidischen Bläschen ab und dieses trennt sich nach vollendeter Reife von seinem Stielchen, welches sitzen bleibt und keine neuen Bläschen erzeugt. Diese Uredo-Bläschen nennt man zwar bei der systematischen Beschreibung: Sporen oder Sporidien, indessen sowohl die Beobachtungen meiner Vorgänger, als auch die meinigen, gar häufig wiederholten, haben niemals ein Keimen oder weiteres Wachsthum derselben dargethan und somit glauben wir mit Bestimmtheit sagen zu können, dafs sich eben so wenig die Rostbläschen wie die Brandbläschen durch Sporen unmittelbar vermehren, daher denn auch eine Uebertragung dieser Pilzbildungen von einer Pflanze zur andern durch die Bläschen derselben nicht anzunehmen ist, wenn auch so häufig hievon im grofsen Publiko die Rede ist.

Eine sehr beliebte Ansicht über die Fortpflanzung der Rostarten war diejenige, welche von Banks aufgestellt wurde. Nach ihm glaubte man, dafs die Rostbläschen im Zustande der Reife aufplatzen, was ich aber nicht bestätigen kann, und dafs der feine Inhalt derselben durch die Spaltöffnungen in die Pflanzen hineintrete und dann überall auf dem Boden der Höhlungen keime; ja man ging so weit, dafs man annahm, der Rost im Getreide entstehe durch den schönen Blattpilz, der auf dem Sauerdorn (Berberis vulgaris) so häufig vorkommt. Man hatte nämlich in England gesehen, dafs manche Gegenden, in welchen viel Sauerdorn vorkommt, vom Rost im Getreide stark zu leiden haben und schlofs daraus, dafs der Sauerdorn daran Schuld sei. Diese Meinung ist ungemein häufig von den Landwirthen ausgesprochen, aber es ist, wenn man die Gründe dafür näher untersucht, keine Spur von Wahrscheinlichkeit dafür aufzufinden. Der Blattpilz auf dem Sauerdorn ist ein Aecidium, gehört gar nicht zu den Rostbildungen, und dafs ein Aecidium-Bläschen eine Uredo-Bildung hervorrufen könne, wäre noch eine Hypothese mehr. Uebrigens gibt es auch viele Gegenden in Deutschland, wo man den Sauerdorn in grofser Menge neben den Getreide-

Digitized by Google

Feldern stehen und in ihm keinen so gefährlichen Nachbarn kennen gelernt hat.

Gewöhnlich tritt die Uredo- oder Rost-Bildung in so geringer Ausdehnung und in so später Zeit auf den Blättern der Pflanzen auf, dafs diesen dadurch wenig oder gar kein merkbarer Schaden erwächst; man hat aber mitunter, und besonders an unsern Cultur-Pflanzen, den Rost in so grofser Menge beobachtet, dafs dadurch den Pflanzungen sehr grofser Nachtheil zugefügt wurde. In einem tiefgelegenen Garten sah ich mehrere Jahre hinter einander Hunderte von Rosenstöcken so stark mit Rost befallen, dafs auch fast kein einziges Blatt davon verschont blieb; die Folge davon war, dafs die Pflanzen recht sehr litten und die Rosen von Jahr zu Jahr schlechter wurden. Unsere Cerealien sind es gerade, welche sehr häufig in grofser Ausdehnung von dem Roste befallen werden und dabei auch mehr oder weniger stark leiden, wefshalb denn auch der Rost im Getreide schon häufig die Aufmerksamkeit der Oekonomen und Naturforscher auf sich gezogen hat, was man bei dem Roste auf andern Pflanzen gerade nicht für nöthig hielt. In manchen Jahren ist der Rost im Getreide (Uredo Rubigo-vera Dec. und Uredo linearis Pers.) ungemein häufig und ganze Länder werden davon heimgesucht, so dafs man das Auftreten desselben als eine wahre Epiphytozie bezeichnen kann, nämlich als eine Pflanzenkrankheit, die sich, nach Art der Epidemieen in der Krankheitswelt der Menschen, über ganze Länder und ganze Gegenden erstreckt. Ziemlich allgemein hat man erkannt, dafs das Auftreten des Rostes eine Krankheit ist, welche mit den meteorologischen Verhältnissen im innigen Zusammenhange steht und gegen solche Krankheiten ist denn auch ganz und gar nichts zu thun. Das Jahr 1804 zeichnete sich, ganz besonders in England, durch starkes Auftreten des Rostes im Getreide und im Klee aus, wobei aber auch viele Gegenden des Continents zu gleicher Zeit sehr stark an dieser Krankheit litten; in England fiel die Erndte ganz ungemein schlecht aus und dieser Umstand

Digitized by Google

veranlafste daselbst das Erscheinen mehrerer Schriften über jene so gefährliche Krankheit unserer Cerealien. Die berühmte Schrift von Banks :*) Ueber die Ursachen der Krankheit des Kornes, welche von den Landwirthen Brand, auch Mehlthau und Rost genannt wird, ward im Magazin aller neuen Erfindungen**) in der deutschen Uebersetzung wiedergegeben und ist in manchen andern praktischen Schriften zu finden, und die schöne Abhandlung: Ueber den Rost im Getreide im Jahre 1804 aus Art. Young's Annalen ward in der landwirthschaftlichen Zeitung von 1816, Nr. 12. mitgetheilt. Man erkannte sehr bald, dafs die Ursache des häufigen Erscheinens des Rost's in den meteorologischen Verhältnissen des Jahres 1804 zu suchen sei. Es fiel viel Regen, und häufig wechselten während der Blüthezeit warme Tage mit kalten Nächten, und dieses sind die entfernten Ursachen, welche zu allen Zeiten und in allen Ländern die Entstehung des Rost's herbeiführen können; Getreide-Felder, welche in der Nähe kalter Gründe angelegt sind, werden sicherlich immer viel häufiger mit Rost befallen sein, als andere, ganz trocken gelegene, und zwar aus dem einfachen Grunde, weil in solchen Localitäten der Wechsel der Wärme des Tages und der Kälte des Nachts viel bedeutender ist. Es scheint mir übrigens, dafs dergleichen Angaben, dafs die Blattpilze nie so häufig vorgekommen seien, als in den trockenen Jahren von 1808 und 1811 nicht ganz richtig sind; es ist nur zu gewifs, dafs der Rost bei feuchtem Wetter erscheint, besonders wenn dasselbe mit Kälte begleitet ist, und wenn man genauer darauf achtet, so wird man alljährlich beobachten können, wie die Rost-Arten während anhaltend trockner Zeit in ihrem Auftreten zurückbleiben, aber sich sehr bald zeigen, wenn das feuchte und kalte Wetter wieder eintritt.

---

*) A short Account of the cause of the disease in Corn, called the Blight, the Mildew and the Rost. London 1805. 8.

**) Leipzig 1806 p. 264.

Digitized by Google

Der Rost befällt alle unsere Getreide-Arten und kommt ebensowohl auf den wildwachsenden Gramineen und Cyperaceen vor; von den cultivirten Gräsern befällt er jedoch am häufigsten den Weizen, die Gerste und den Hafer, der Roggen leidet indessen nur selten und im Allgemeinen kann man sagen, dafs die Winter-Getreide häufiger vom Roste heimgesucht werden, als die Sommer-Getreide-Arten. Die Krankheit ist um so schlimmer in Bezug auf den Ertrag der Pflanzen, je früher sie eintritt und je gröfser die Menge derselben ist, welche sich auf den Blättern, den Halmen und selbst auf den Spelzen zeigt. Tritt die Krankheit schon vor der Blüthe ein, so zeigt sie sich sehr bemerkbar in dem verminderten Ertrage; die Körner werden zwar reif, aber sie bleiben leicht, denn es fehlt ihnen an Stärkemehl, und bei jenen grofsen Mifserndten im Jahre 1804 ist dieses in England oftmals so stark gewesen, dafs man bei dem Mahlen des Getreides fast nur Kleie erhalten hat. Dagegen waren die Körner von solchen, mit Rost befallenen Pflanzen zur Aussaat ganz tauglich und gaben im folgenden Jahre ganz vollkommen gesunde Pflanzen.

Von einer Heilung der vom Roste befallenen Pflanzen kann nur dann die Rede sein, wenn diese Pflanzen mehrjährig sind; bei den Getreiden aber, welche vom Roste befallen sind, ist nichts mehr zu machen und auch mit den Vorbauungsmitteln gegen den Rost steht es sehr schlecht, da die entfernten Ursachen dieser Krankheit in den meteorologischen Verhältnissen begründet sind, gegen welche nicht anzukämpfen ist.

Von den übrigen Cultur-Pflanzen sind es hauptsächlich die Erbsen und grofsen Bohnen, welche gar häufig so stark vom Roste befallen werden, dafs ihr Ertrag an Früchten darunter gar sehr leidet.

2. Uromyces Link.

Eine zweite Gattung, welche die Rostkrankheit der Pflanzen darstellen hilft, ist Uromyces nach Herrn Link. Sie characterisirt sich von der vorhergehenden Gattung

Digitized by Google

Uredo durch gestielte Bläschen, indem die Stiele auch bei vollkommener Reife an den Bläschen sitzen bleiben, was bei Uredo nicht der Fall ist. Die feinen Stiele an den Bläschen von Uromyces sind übrigens von denselben nicht durch wirkliche Abschnürung getrennt, sondern es sind blofse Fortsätze derselben. Die Bildung der Uromyces-Arten geschieht übrigens ganz ebenso wie die der Gattung Uredo, und die Uromyces-Bläschen unterscheiden sich von diesen noch durch eine dunklere Orangefarbe, welche dem blofsen Auge mitunter ganz dunkelbraun erscheint.

Die Gattung Uromyces ist sehr nahe mit Uredo verwandt, indem es Uromyces-Arten giebt (und wahrscheinlich findet es sich bei allen Arten dieser Gattung) wo man in einer und derselben Pustel wahre Uredo-Bläschen, nämlich ungestielte, und dicht daneben lauter gestielte Bläschen findet. Besonders häufig sind die Uredo-Bläschen bei dem Aufbruche der Pustel, während später lauter wahre Uromyces-Bläschen zur Ausbildung kommen. Durch diesen Umstand ist denn auch die Bestimmung mancher dieser Rost-Arten, ob sie zu Uredo, oder ob sie zu Uromyces gehören, recht sehr schwierig und daher denn auch die vielen Synonyme, welche alle diese Bildungen mit sich führen. Auffallend ist mir immer das Erscheinen von Uromyces Euphorbiae Cyparissiae (Uredo scutellata Pers.). Er findet sich bei uns in der Mark gar häufig und zwar stets an solchen mifsgestalteten Pflanzen, welche gewöhnlich das Aecidium Euphorbiae tragen; er bedeckt gewöhnlich die ganze untere Fläche der obersten jungen Blätter, kommt aber auch mit einzelnen Häufchen auf der obern Fläche dieser Blätter vor, ja ich habe mehrmals gefunden, dafs die Blätter der Euphorbia schon mehrere Pusteln der männlichen Aecidien-Bildung zeigten, worüber später die Rede sein wird, als plötzlich statt der weiblichen Aecidien-Pusteln die dunkel orangenbraun gefärbten Uromyces-Pusteln hervortraten. So sah auch Herr Unger,*)

*) Ueber den Einflufs des Bodens etc. p. 216.

Digitized by Google

dafs eine Uromyces-Art mit dem Aecidium Liliacearum am Schafte und an den Blättern von Lilium bulbiferum auftrat.

Besonders häufig kommt Uromyces auf den Leguminosen vor und Herr Unger führt diese Art als Uromyces appendiculata auf, wozu Uredo appendiculata Persoon und Caeoma appendiculosum Lk. gerechnet werden, doch wird auch hier dieses Schmarotzer-Gewächs wohl nur sehr selten in solcher grofsen Menge auftreten, dafs es den Pflanzen dadurch tödtlich wird. Mit besonderer Aufmerksamkeit hat übrigens Herr Unger*) die Bildung der Uromyces-Arten verfolgt und wir verweisen auf diese Arbeiten, weil dieser Gegenstand an diesem Orte nicht weiter ausgeführt werden kann.

3. Puccinia Pers. und Link.

Häufiger und artenreicher als Uromyces ist die Gattung Puccinia. Sie zeigt gestielte Sporangien (wenn man sie so nennen darf), die in der Mitte der Quere nach eingeschnürt sind und im Innern 2 zusammenhängende, mit einer gefärbten und grumösen Masse gefüllte Bläschen enthalten. Die Entstehung derselben ist ganz wie die der Uredo-Bläschen, aber bei der weitern Ausbildung schnürt sich das blasenförmig angeschwollene Ende des einfachen Schlauches durch eine Querwand in zwei besondere Hälften ab und hierauf erfolgt die Bildung einer eigenen feinen Haut im Innern einer jeden dieser Abtheilungen. Dieses ist das Wesentliche in der Bildung der Puccinien; bei den verschiedenen Arten dieser Gattung wird man jedoch bald diese, bald jene kleine Abweichung von diesen Angaben auffinden können. Man nannte die äufsere Haut dieser Puccinien-Bläschen Sporangium, und die beiden, im Innern befindlichen, mit der grumösen Masse gefüllten Bläschen erklärte man für Sporidien,**) andere

*) Die Exantheme etc. p. 278 und über den Einfluss des Bodens etc. p. 216.

**) S. Eysenhardt's vortreffliche Arbeit über die Gattung Phrag-

Digitized by Google

nennen die äufsere gestielte Hülle das Sporidium und die beiden innern Bläschen die Sporidiola. In wie weit diese Benennungen passend sind, wird man beurtheilen können, wenn man erfährt, dafs von einer Fortpflanzung dieser Bildungen noch nichts beobachtet worden ist, ja dafs man weder das Hervortreten der beiden innern Bläschen aus dem sogenannten Sporangium, noch das der grumösen Masse aus dem Innern der Bläschen beobachtet hat.

Die Puccinien treten ebenso wie die Uredines in runden oder in linienförmigen Häufchen auf; sie sind gewöhnlich von einer dunklern orangegelben, bis ziemlich tief braunen Farbe und verhalten sich in ihrer ganzen Entwicklungsweise wie die Uredines.

Die Gattung Puccinia ist sehr reich an Arten; uns interessirt an diesem Orte jedoch nur die Puccinia graminis, welche ebenfalls sehr häufig den Rost im Getreide bildet, ja bei dem grofsen Mifswuchse im Jahre 1804 scheint der Getreide-Rost hauptsächlich aus Puccinia graminis bestanden zu haben. Man kann jedoch diese beiden Arten von Rost, nämlich Uredo Rubigo, wovon pag. 34 die Rede war und Puccinia graminis schon mit blofsem Auge unterscheiden; die erstere Art ist von heller orangerother Farbe, während die andere dunkel orange ja oft fast dunkelbraun gefärbt ist, auch bilden die Puccinien viel höher hervorstehende Häufchen als die Uredines. Schon Fontana wufste es, dafs der Rost im Getreide von zwei verschiedenen parasitischen Gewächsen gebildet wird.

Die Puccinien-Bläschen sind wiederum auf verschiedenen Pflanzen-Gattungen und Familien sehr verschieden geformt und es lassen sich oftmals die Arten dieser Gattung sehr scharf bestimmen. Im Allgemeinen zeigen sie zwei Hauptformen: die eine ist eirund und zeigt genau in der Mitte die Querwand, die andere ist dagegen mehr in die Länge gezogen, mit bedeutendem Stiele versehen und

---

midium und Puccinia Potentillae in Bezug auf Bildungsgesetze erläutert. Linnaea 1828 p. 84.

Digitized by Google

oft auch auf dem obern Ende zugespitzt. Im Innern der einzelnen sporenartigen Zellen sind nicht selten die Zellenkerne zu sehen und in andern Fällen zeigt sich auch hier an dem grumösen Inhalte die Molekular-Bewegung.

4. Phragmidium Link.

Herr Link trennte noch die kleine Gattung Phragmidium von Puccinia, welche sich durch lange, mehr cylindrische Sporangien auszeichnet, die im obern Ende noch ein in mehrere Fächer, 5, 6 bis 7 getheiltes Sporidium enthalten. Sowohl durch die, schon vorher angeführte Arbeit von Eysenhardt, besonders aber in Herrn Unger's Werke über die Blattpilze, besitzen wir ausgezeichnet schöne Beobachtungen über die Bildung dieser, hoch entwickelten Schmarotzer, auf welche ich verweisen zu können glaube, indem es uns hier zu weit abführen würde, wollte ich specieller in die Bildungsgeschichte dieser Gewächse eingehen, welche zwar ebenfalls Produkte einer innern Krankheit der Pflanzen sind, indessen niemals in solcher Bedeutung auftreten, dafs dadurch das Gedeihen der davon befallenen Pflanzen gefährdet würde. Auf unsern Himbeer-Sträuchern, so wie auf den Rosen kommen die Phragmidien-Arten sehr häufig vor, erscheinen aber gewöhnlich erst spät im Sommer.

XII. Der Spelzenrost, Weizenrost, Kappenrost. Rubigo glumarum (Kappenbrand und Balgbrand unrichtig benannt).

Unter dem Namen Kappenbrand (Spelzenbrand), Uredo glumarum, hat Th. Schreger*) eine Krankheit dieser Art beschrieben, welche mir selbst nicht vorgekommen ist, auch finde ich nirgends über das Vorkommen einer Uredo glumarum berichtet. Schreger sagt, dafs der Kappenbrand eine fast ebenso schädliche Pilzart als der Steinbrand sei; er habe grofse kugelrunde oder längliche pomeranzengelbe

*) S. Encyclopädie von Ersch und Gruber. Artikel Brand.

Digitized by Google

Sporen gesehen, die an den innern untern Theilen der Kelch- und Blumenspelzen (Kappen) des gemeinen Weizens, des Dinkels und mehrerer Bromus-Arten entweder gleich nach der Blüthezeit, oder etwas später, wenn die Körner sich schon mehr entwickelt haben, zum Vorschein kommen. Dergleichen brandige Aehren seien aufgeschwollen, struppig, weit dunkler, mehr blaugrau von Farbe, und die Kelchspelzen, bei innen vollkommen ausgebildeten Pilzen, mit vielen hellgelbrothen Punkten besäet. Die Grannen eines solchen Grannenweizens spreizen sich fächerförmig nach auswärts. Am Grunde der auseinandergefalteten Kelch- und Blumenspelzen, auch bis gegen die Mitte derselben, sieht man anfangs kleine, blafsgelbe, erhabene Punkte, die, in Kurzem auf der Oberfläche berstend, einen pomeranzengelben Staub, der, stark vergröfsert, runde oder länglich runde, röthlichgelbe, helldurchscheinende Körner darstellt, ausschütten. Das Saamenkorn, welches bis dahin gesund erschien, verbleicht, schrumpft ein und sein Inhalt vertrocknet.

Aecidium Pers.

Die Gattung Aecidium bietet eine sehr grofse Anzahl verschiedenartiger Blattpilze dar, welche auf Kräutern und Bäumen in unsern Gegenden ungemein häufig vorkommen. Im ausgebildeten Zustande sind sie mehr oder weniger vollkommen orangefarbig und treten in mehr oder weniger grofsen Pusteln auf, welche bald mit, bald ohne Anschwellungen oder anderweitige Deformität der davon befallenen Organe erscheinen. Der Pilz besteht im ausgebildeten Zustande aus einem Häufchen von ellipsoidischen, sporenartigen Bläschen, welche in einer eigenthümlichen, mehr oder weniger becherförmig gestalteten Hülle (Peridium) enthalten sind und allmählich verstäuben. Diese becherförmigen Hüllen waren früher geschlossen, kugelförmig, entwickelten sich in der Substanz der davon befallenen Pflanzentheile, meistens der Blätter, und brachen endlich über die Epidermis hinaus. Die Arten dieser

Digitized by Google

Gattung sind sehr zahlreich und man benennt sie gewöhnlich nach den Pflanzen, auf welchen sie vorkommen; die Form und oberflächliche Struktur der Aecidien-Bläschen, vorzüglich aber die Form der Aecidium-Hülle giebt den Charakter zur Bestimmung der Arten, welche sehr constant sind.

Die Aecidien, wie die meisten Blattpilze treten im Frühjahre und im Anfange des Sommers auf; gewisse Pflanzen sind in manchen Gegenden stets von diesen Blattpilzen heimgesucht, so z. B. Euphorbia Cyparissias bei Berlin. Bei dieser Pflanze sitzen die Aecidien-Pusteln fast immer auf der untern Fläche der Blätter, welche damit zuweilen über und über bedeckt ist; aber alle Blätter, welche damit befallen werden, haben eine andere Form als die gesunden; sie werden dicker und erlangen nie ihre vollkommene Gröfse, ja meistens bleibt die ganze Pflanze, welche stark mit Aecidien-Pusteln bedeckt ist sehr zurück.

Die Bildungsgeschichte der Aecidien ist sehr interessant, aber noch immer nicht vollständig aufgeklärt; besondere Aufmerksamkeit verdient jene eigenthümliche Bildung, welche stets den Aecidien-Pusteln vorangeht und, wie es scheint, bis jetzt nur von Herrn Unger*) bemerkt ist. Vor dem Ausbruche dieser Exantheme (Blattpilze), sagt derselbe, bemerkt man kleine, punktgrofse, dunkler gefärbte Pusteln, die dem unbewaffneten Auge fast gänzlich entfliehen; das Mikroskop zeigt aber, dafs diese Pusteln in den Athemhöhlen der Blätter wurzeln, durch die Poren (wo sie vorhanden) in Form eines Cylinders hervortreten, hierauf ihre balgartige Umhüllung an der Spitze öffnen und eine Menge kleiner, ovaler, durchsichtiger Sporen, oft fadenförmig an einander gereiht, hervorsprossen. Herr Unger fand diese Bildung bei allen Pflanzen, wo sie ihm vorkam, sehr ähnlich und bezeichnet defshalb dieselbe unter einem einzigen Species-Namen und zwar als: Aecidiolum exanthematum.

*) Die Exantheme etc. p. 300.

Digitized by Google

Eine genauere Untersuchung dieser eigenthümlichen Bildung, welche den Aecidien-Pusteln stets vorangeht, so wie die Berücksichtigung der räumlichen und zeitlichen Verhältnisse, unter welchen jene beiden Bildungen zu einander stehen, veranlassen mich zu der Meinung, dafs wir hier verschiedene Geschlechter eines und desselben Pilzes vor uns haben, dafs nämlich das Aecidiolum exanthematum des Herrn Unger die männliche oder befruchtende Bildung der darauf folgenden wahren, sporenartige Bläschen enthaltenden Aecidium-Pustel ist. Obgleich ich aus den vorliegenden Beobachtungen gezwungen bin anzunehmen, dafs wir hier bei den Aecidien mit Gebilden zu thun haben, welche den getrennten Geschlechtern bei andern cryptogamischen Pflanzen entsprechen, so bin ich dennoch keineswegs der Meinung, dafs hier von einer wirklichen Befruchtung die Rede sein kann, wie sich dieses auch durch die speciellere Anführung der beobachteten Thatsachen nachweisen lassen wird.

Schon lange vorher, ehe die wahren Aecidien-Pusteln sichtbar werden, ist der männliche Vorläufer, wenn ich mich so ausdrücken darf, im vollkommen ausgebildeten Zustande; will man aber die anatomischen Verhältnisse dieser Bildung genauer kennen lernen, so mufs man die frühesten Zustände derselben, noch lange vorher, ehe die Epidermis durchbrochen ist, zur Untersuchung ziehen. Ich fand zwar bei den meisten Pflanzen, dafs sowohl die männlichen, als die weiblichen Aecidien-Pusteln auf der obern wie auf der untern Blattfläche vorkommen können, gewöhnlich ist es aber so, dafs die weiblichen Pusteln auf der untern Blattfläche, die männlichen dagegen auf der obern Fläche eben derselben Blätter auftreten. Ja in allen den Fällen, wo die weiblichen Pusteln nur einzelne, genau begrenzte Flecke auf der untern Blattfläche einnehmen, gehen die männlichen Pusteln lange vorher, aber sie sitzen genau an eben derselben entsprechenden Stelle auf der obern Blattfläche. Mit am schönsten zeigte sich dieser Fall auf den Blättern von Rumex Acetosa, wo die

Digitized by Google

mit den männlichen Aecidien-Pusteln bedeckten Flecke von rother Farbe, genau begrenzt und mit einem hellgelben Rande eingefafst waren; ferner auf den Blättern von Rhamnus Frangula, Ribes Grossularia, Urtica dioica u. s. w. Auf den Blättern von Sium Falcaria sind die männlichen Aecidien-Pusteln über die ganze Oberfläche des Blattes zerstreut; sie sitzen daselbst vereinzelt und ebenso, nur auf der untern Blattfläche, treten auch die weiblichen Aecidien-Pusteln daselbst auf. Bei Euphorbia Cyparissias sind es nur die obersten Blätter, welche die männlichen Pusteln zeigen, die darunter stehenden tragen die weiblichen, doch findet man hie und da auf einem und demselben Blatte beide Arten, aber die männlichen sind gröfstentheils schon ganz zerstört, wenn die weiblichen in voller Entwicklung stehen. Auf den Blättern von Ranunculus repens bilden die männlichen Pusteln kleine, runde Häufchen, während die weiblichen, sich später entwickelnden, rund um die erstern gestellt sind.

Ehe die männlichen Aecidien-Pusteln die Oberfläche der Organe, auf welchen sie vorkommen, durchbrochen haben, liegen sie unmittelbar unter der Epidermis oder der äufsersten Zellenschicht. Auf Querschnitten, welche durch diese Gebilde geführt worden, sieht man runde, mehr oder weniger etwas linsenförmig zusammengedrückte Körper, welche die, unmittelbar darüberliegende Epidermis kegelförmig emporgehoben, und die darunterliegende oberste Zellenschicht des Diachyms kesselförmig eingedrückt haben. Der dadurch entstandene Raum ist mit der jüngern, männlichen Aecidien-Pustel gefüllt, die in diesem Zustande noch einen sehr merkwürdigen Bau zeigt; sie besteht nämlich aus sehr feinen, linienförmigen, an beiden Enden zugespitzten Zellen, welche sämmtlich strahlenförmig gestellt sind, so dafs sie vom Umfange aus alle nach dem Mittelpunkte gerichtet sind; der Mittelpunkt der Pustel ist dagegen mit einer feinkörnigen, schleimigen und röthlich gelb gefärbten Flüssigkeit gefüllt, ja eine ähnliche feinkörnige, schleimige Substanz füllt auch die kleinen

Digitized by Google

Zwischenräume aus, welche zwischen dem Umfange der jungen Aecidien-Pustel und den zunächst liegenden Zellen übrigbleibt. Gewöhnlich ist die Epidermis durch die Aecidien-Pustel so bedeutend emporgehoben, dafs sie auch in der nächsten Umgebung von den darunterliegenden Zellen vollständig getrennt ist und dann findet sich auch dieser Raum mit jener rothgelblichen, feingekörnten Schleimmasse gefüllt. Allerdings liegt eine solche Pustel zwischen den auseinandergetretenen Zellen, man kann aber nicht sagen, dafs sie in den Intercellular-Gängen ihren Sitz habe und somit als das Produkt einer Krankheit der Respirations-Organe anzusehen sei. Da die männlichen Aecidien-Pusteln so häufig nur auf der obern Blattfläche vorkommen, und häufig auf Blättern von fester Consistenz, welche weder Spaltöffnungen auf der obern Blattfläche, noch Intercellular-Gänge unter der Epidermis haben, so kann man hier mit aller Bestimmtheit über jene Annahme entscheiden. Man sieht übrigens, dafs an der erkrankten Stelle des Blattes eine Absonderung der Zellen erfolgt, und dafs durch diese Absonderung eine Trennung der Epidermis von den zunächst darunterliegenden mit grünen Kügelchen gefüllten Zellen geschieht; diese krankhafte Absonderung wird nicht in die Intercellular-Gänge ergossen, sondern es entstehen erst durch Trennung zusammenhängender Zellen dergleichen Räume, welche sich mit jener Substanz erfüllen. Aus dieser abgelagerten Substanz entsteht nun das junge parasitische Gebilde, worüber indessen die Beobachtungen noch keinen nähern Aufschlufs gegeben haben. So viel ist indessen leicht zu beobachten, dafs das Auftreten dieser Bildungen bei einigen Pflanzen, wie z. B. bei Urtica dioica, und zwar auf den Stengeln und Blattnerven dieser Pflanzen, stets mit einer starken Anschwellung oder Auftreibung des Zellengewebes verbunden ist, und dafs in andern Fällen auch die Zellen, welche den männlichen Aecidien-Pusteln zunächst liegen, ebenfalls krankhaft ergriffen werden. Man sieht gar nicht selten, dafs nicht nur die Zellen der Epidermis, welche unmittelbar über der

Digitized by Google

Pustel liegen, mit jener rothgelblichen, feingekörnten Masse gefüllt sind, sondern dafs auch die grünen, dicht unter der Pustel liegenden Zellen ihre schöne Farben verlieren und mehr oder weniger stark mit jener röthlichgelben gekörnten Substanz erfüllt werden.

Hat nun diese männliche Aecidien-Pustel ihre vollkommene Ausbildung erreicht, so platzt die darüberliegende Epidermis und es tritt ein kugelförmiger Körper aus der Oeffnung derselben hervor, welcher aus der obersten Schicht jener nadelförmigen Zellen besteht, woraus die männliche Aecidien-Pustel gebildet wird; etwas später treten auch diese nadelförmigen Zellen an der Spitze des Kegels auseinander und verbreiten sich in der Art, dafs sie einen Becher bilden; aus der Mitte dieses Zellenbündels treten unzählige kleine, bei verschiedenen Pflanzen sehr verschieden gestaltete Moleküle oder Bläschen hervor, welche in einen zuckerhaltigen Saft eingehüllt sind und gar häufig eine Molekular-Bewegung zeigen. Oeffnen sich eine grofse Menge dieser männlichen Aecidien-Pusteln zu gleicher Zeit, so wird zuweilen der erkrankte Blatttheil ganz und gar mit einem zuckerhaltigen Safte bedeckt. Die nadelförmigen Zellen sind bei den Aecidien-Pusteln einiger Pflanzen ungemein fein, bei andern aber, wie z. B. bei Aecidium Sii und ganz besonders bei Aecidium cancellatum auf Birnblättern, sind sie bedeutend grofs und zeigen sich in Hinsicht ihres Inhaltes sehr bemerkenswerth. Im Anfange sind diese Zellen mit einer röthlichgelben, einige feine Körnchen enthaltenden Substanz gefüllt, später aber ändert sich diese in der Art um, dafs nur hie und da einzelne scheinbar aus einem ungefärbten Oele bestehende Tröpfchen in den Zellen zu sehen sind. Die Bildung der Moleküle aber, deren Hervortreten aus der Mitte der hervorgebrochnen nadelförmigen Zellen vorher angegeben wurde, geschieht in der Mitte der Pustel und, wie es scheint, werden sie aus solchen nadelförmigen Zellen, oder wenigstens zwischen dergleichen geformt. Sind diese Moleküle sehr klein, wie z. B. bei Aecidium Rhamni,

Digitized by Google

bei Aec. Euphorbiae u. s. w., so treten sie in Form einer schmalen Säule aus der Mitte der Pustel hervor, sind sie aber gröfser, wie z. B. bei Aec. Sii Falcariae, bei Aec. cancellatum u. s. w., so wird man in einzelnen Fällen ziemlich deutlich sehen können, dafs diese Moleküle noch bei dem Hervortreten in der Art aneinandergereiht waren, dafs man daraus auf ihre Entstehung aus jenen nadelförmigen Zellen schliefsen kann.

Dieses ist Alles, was ich über die Struktur und das Verhalten dieser männlichen Aecidien-Pusteln zu sagen habe. Sie stehen sonst in keiner weitern Verbindung mit der Pflanzensubstanz und haben keine Spur von jenem flockigen Pilzgewebe, welches, gleichsam das Mycelium darstellend, mit den wahren Aecidien-Pusteln in Verbindung steht und sich durch das Intercellular-System der Blattsubstanz durchzieht. Um die Zeit, wenn diese männlichen Aecidien-Pusteln in vollkommener Ausbildung stehen, d. h. wenn sie aus der Oberfläche der Blätter u. s. w. hervorbrechen, bemerkt man in der Tiefe der Blattsubstanz (niemals so oberflächlich und dicht unter der Epidermis wie bei jenen) die Entstehung der weiblichen Aecidien-Pusteln und diese zeigen sich zuerst als kleine, ungefärbte, weiche und kugelförmige Körper, welche aus einem zarten und kleinmaschigen Zellengewebe bestehen. Die Substanz dieses jungen Parasiten ist stets sehr bestimmt von dem umgebenden Zellengewebe zu unterscheiden, welches mit dem Parasiten sehr dicht verbunden ist und bei weiterer Ausbildung desselben etwas zusammengedrückt und dadurch hie und da zerstört wird. Je gröfser der Parasit wird, um so mehr zeigt sich eine schleimige, feingekörnte Substanz, welche den Umfang des Parasiten und die zunächst liegenden Zellen umhüllt, und das flockige, aus zarten gegliederten und vielfach verästelten Fäden bestehende Gewebe, welches wohl das Mycelium des jungen Parasiten ist, breitet sich immer mehr und mehr durch die Intercellular-Gänge der Blattsubstanz aus. Die Entwicklung und Ausbreitung dieses Mycelium's richtet sich ganz und

Digitized by Google

gar nach der Gröfse der Intercellular-Gänge; ist die Blattsubstanz locker und mit grofsen und weiten Intercellular-Gängen und Höhlen versehen, so wird auch das Mycelium stark ausgebreitet, im Gegentheile aber beschränkt sich dieses oft nur auf einige wenige und kurz verästelte Fäden.

Wie die Zellenbildung bei der Entwicklung des jungen Parasiten erfolgt, ist noch nicht beobachtet; es schien mir aber, dafs auch hier ein Bilden von 4 und 4 Zellen im Innern einer jeden einzelnen vor sich gehe. Hat der junge Parasit eine gewisse Gröfse erreicht, so fängt er an, sich gelbröthlich zu färben und die Zellen der äufsersten Schicht nehmen eine besondere Festigkeit und ein getüpfeltes Ansehen an, wodurch die äufserste Zellenschicht des Parasiten zu einer festen, mehr pergamentartigen Hülle umgewandelt wird, welche das Peridium darstellt. Mit dieser Entwicklung rückt der Parasit aus der Tiefe der Blattsubstanz an die Oberfläche des Blattes oder desjenigen Theiles, in welchem er vorkommt; er durchbricht hierauf die Epidermis und öffnet sich nun an freier Luft durch Zerreifsen der hervorgetretenen Spitze des Peridium's. Bei den verschiedenen Arten dieser Aecidien wächst das Peridium nach dem Hervorbrechen noch mehr oder weniger weit über die Oberfläche hinaus, ja der ganze Parasit nimmt eine Cylinderform an und nun zerreifst die frei liegende Spitze des Peridium's. Auch dieses Zerreifsen des Peridium's ist bei verschiedenen Arten sehr verschieden; gewöhnlich geschieht es strahlenförmig nach den verschiedenen Richtungen hin, und dann klappen die einzelnen, dadurch entstandenen Lappen des Peridium's zurück und umkränzen den Rand des Bechers, welchen jetzt die geöffnete Aecidien-Pustel darstellt. Bei einigen Arten gehen die Zerschlitzungen des Peridium's sehr tief und dann sind die Lappen sehr fein und haarförmig, wodurch die Pusteln ein rauhes Ansehen erhalten u. s. w. Durch alle diese Verschiedenheiten in der Form der Pusteln und in der Form des aufgeplatzten Peridium's werden die verschiedenen Arten dieser grofsen Gattung von

Digitized by Google

parasitischen Pflanzen bestimmt, ja man hat sogar eine besondere Gattung hierauf gegründet, nämlich die Gattung Roestelia, welche jedoch ihr Begründer, Herr Link, wieder aufgegeben hat. Die Roestelia cancellata des Herrn Link ist die bekannte grofse Aecidien-Bildung auf den Blättern unserer Birnbäume; die einzelnen Pusteln werden sehr grofs, ragen cylindrisch $1\frac{1}{2}$—2 Linien hoch über die Blattfläche hinaus und sind an ihrem freistehenden Gipfel sehr tief geschlitzt. Auch hier, bei der Roestelia, ist schon lange, oft 6—7 Wochen vorher, an der erkrankten Stelle des Blattes das Auftreten jener, von mir als männlich bezeichneten Aecidien-Pusteln zu sehen; diese Gebilde treten in grofser Menge zusammengehäuft auf und bilden orangerothe, etwas erhabene Flecke; später pflegt auch an diesen Stellen die Substanz des Blattes etwas anzuschwellen und dann bilden sich, meistens auf der entgegengesetzten Seite des Blattes, diese wahren Aecidien-Pusteln aus. Gar sehr häufig bleibt es jedoch auf den Blättern des Birnbaums bei der blofsen Entwicklung der männlichen Pusteln und es kommt nicht weiter zur Ausbildung der wahren weiblichen Pusteln.

Sobald sich das Peridium der weiblichen Aecidien-Pustel geöffnet hat, zeigen sich die orangerothen sporenartigen Bläschen in Form eines feinen Staubes, der an der Oberfläche der Pustel verfliegt; genauere Untersuchung zeigt, dafs diese sporenartigen Bläschen in Reihen aufeinandergestellt sind und diese Reihen genau neben einander liegen. Die Entwicklung der sporenartigen Bläschen geschieht von Oben nach Unten; ja die obersten Bläschen sind oft schon lange verstäubt, während die Basis dieser Zellenreihen noch nicht einmal gelbroth gefärbt ist, und auf dem Grunde des Peridium's auch noch keine regelmäfsige Trennung der künftigen sporenartigen Zellen zu sehen ist. Herr Corda*) hat nämlich eine Darstellung einer Pustel von Aecidium Tussilaginis nach einem

*) S. Icones fungorum III. 1839 Tab. III. Fig. 3.

Digitized by Google

Querschnitte gegeben, welche jedoch wohl in den wesentlichen Punkten, nämlich an dem Grunde der Pustel, und ebenso in Hinsicht der Verbindung des Peridium's mit den angrenzenden Zellen, unrichtig ist, so wie wir auch die Darstellung des flockigen Mycelium's nicht der Natur getreu finden können.

Aus dieser Darstellung des Baues und der Entwicklung der Aecidien ist leicht einzusehen, dafs die Aecidien nicht zu den Uredo- und Ustilago-Bildungen zu stellen sind, sondern dafs sie mehr zu den wahren Gasteromyceten oder den Balg-Pilzen gehören. Auch die Aecidien sind wahre Entophyten, wie dieses aus der Beobachtung über das erste Auftreten derselben hervorgeht und an eine Entstehung derselben durch Fortpflanzung der sporenartigen Bläschen derselben darf nicht gedacht werden. (6) Selbst das Keimen der sporenartigen Bläschen habe ich und viele andere Beobachter niemals wahrnehmen können, und ich habe diese Bläschen von verschiedenen Aecidien-Arten sehr häufig ausgesäet; es mufs also, wenn sie wirklich keimen, eine sehr seltene Erscheinung sein. Herr Corda (a. a. O. p. 16) gibt an, dafs ihm eine solche Aussaat von Aecidium Tussilaginis auf feuchten Blättern von Tussilago gelungen sei; die Bläschen entwickelten durch Dehnung ihrer Haut ein Wärzchen, welches zu einem Zellfaden ward, der nach allen Polen Faserzellen ausschickte. Ja Herr Corda gibt an, dafs er sogar gesehen habe, wie die Keimfäden dieser Aecidien-Bläschen durch die Spaltöffnungen der Oberhaut in das Parenchym des Blattes eindrangen und sich daselbst zu verzweigen anfingen. Dieses ist wahrlich eine feine Beobachtung, es ist aber leider nicht möglich, eine solche zu wiederholen!

XIV. Die Protomyces-Bildung.

Herr Unger*) entdeckte eine sehr interessante Entophyten-Bildung, welche er mit dem Gattungs-Namen Pro-

*) Die Exantheme etc. p. 341.

Digitized by Google

tomyces bezeichnete und sie als ein Verbindungsglied zwischen die Brand-Bildung und die wahren Blattpilze hinstellte. Bei dem wahren Steinbrande und dem Flugbrande haben wir die Entstehung dieser Entophyten im Innern der Zellen klar nachgewiesen und bei der Beschreibung des Auftretens der Botrytis parasitica P. auf unserm Taschen-Pfeffer wird man finden, dafs auch dieser Pilz durch krankhafte, abnorme Ablagerungen im Innern der aufgetriebenen Zellen entsteht, aus diesen hervorbricht und dann zwischen den Zellen weiter fortwächst; hier bei der Protomyces-Bildung ist dagegen deutlich zu sehen, dafs diese Entophyten durch krankhafte Absonderungen aufserhalb der Zellen entstehen, und zwar auf folgende Weise.

Im ausgebildeten Zustande zeigt sich der Protomyces in Form von einzelnen, ganz für sich bestehenden, kugelförmigen oder ellipsoidischen Bläschen, welche zerstreut zwischen den Zellen des von der Krankheit ergriffenen Gewebes vorkommen. Bei Aegopodium Podagraria hatte ich Gelegenheit diese Bildung vielfach zu beobachten; sie ist von Herrn Unger als Protomyces macrosporus bezeichnet, verhält sich aber in verschiedener Hinsicht anders, als von ihm angegeben ist.

Der Protomyces macrosporus zeigt sich auf verschiedenen Theilen der Blätter; am gewöhnlichsten bildet er callöse Wülste, welche auf der Oberfläche des gemeinschaftlichen Blattstieles wie an den einzelnen Stielchen hervortreten, im Anfange sehr blafsgrün, später aber auf der Oberfläche etwas gelbbräunlich gefärbt sind; auch auf den Blättern selbst erscheint dieser Pilz und ist stets mit knorpelartig harten und bullösen Auftreibungen der Blattsubstanz begleitet. Bald treten diese harten, hellgelblich gefärbten Blasen nach der untern Fläche der Blätter, bald nach der obern hervor und auch in Hinsicht ihrer Anzahl auf einem und demselben Blatte zeigen sie die gröfste Verschiedenheit. Gar häufig sind die hervorragenden Rippen und Adern der Blätter mit den wulstartigen Auftreibungen, welche ebenfalls diesen Pilz enthalten, bekleidet.

Digitized by Google

Am deutlichsten tritt obige Protomyces-Bildung auf zart geführten Querschnitten hervor. Man sieht dann eine grofse Menge von runden und sehr dickwandigen Blasen, welche scheinbar ganz unregelmäfsig im Zellgewebe des aufgetriebenen Organes verbreitet sind; dies normale Zellengewebe ist gewöhnlich zartwandig, dicht und fast gar keine Intercellulargänge zeigend. Bald sind die Protomyces-Bläschen gröfser bald kleiner, als die angrenzenden Zellen, und oft scheint es, als wenn die einzelnen Protomyces-Zellen mitten in den andern parenchymatischen Zellen gelagert seien, was sich aber, bei einer genaueren Untersuchung, als unrichtig erweist. Im ausgebildeten Zustande besteht eine solche, durch Protomyces-Bildung veranlafste Auftreibung an den Blättern von Aegopodium aus einer Menge von grofsen Blasen, die im Innern mit einem feinkörnigen Pulver gefüllt sind und drei sehr weit auseinander stehende Umgränzungs-Linien zeigen, welche auf zwei sehr dicke Häute deuten. Sowohl die äufsere als die innere Membran dieser Blasen ist wasserhell und gallertartig, aber ziemlich fest. Einzelne Blasen (diese sind aber sehr selten) enthalten statt der feinkörnigen Substanz eine grofskörnige Masse, die Amylum-Kügelchen ähnlich erscheint. Sehr viele der einzelnen Protomyces-Bläschen haben aber ihren Inhalt entleert oder derselbe ist in ihnen nicht zur Ausbildung gekommen, und diese Blasen zeigen sehr auffallende Eigenthümlichkeiten. Die äufsere, dicke, glasartige Haut ist an ihnen wie gewöhnlich; das Innere derselben ist aber mit einer wasserhellen, gallertartigen dicken Membran bekleidet, welche sich unter vielfach verschiedenen Formen zusammenfaltet und in der noch zurückbleibenden Höhle eine geringe Menge einer feingekörnten Substanz enthält.

Wenn man die einzelnen, so ausgezeichnet gestalteten Bläschen dieses Protomyces näher betrachtet, so wird man hie und da den Verlauf der zarten Zellenwände erkennen, welche den zunächstliegenden Zellen angehören und man wird sich allmählich überzeugen können, dafs die

Digitized by Google

Protomyces-Bläschen auch hier zwischen den Wänden anstofsender Zellen und nicht im Innern derselben entstehen; ändert man den Focus des Mikroskops, so wird man gewöhnlich sehen können, dafs drei, mit ihren Kanten zusammenstofsende Zellen gerade über dem Scheitel jedes einzelnen Protomyces-Bläschens fortlaufen. Ich habe die Anschwellungen der Blattstiele und der Blattsubstanz von Aegopodium Padagraria öfters untersucht, aber niemals in dem angeschwollenen, mit dem Protomyces macrosporus befallenen Theile grofse Intercellulargänge gefunden, welche ganz mit einer schleimig gekörnten Substanz gefüllt sein sollen, wie es Herr Unger*) abgebildet hat. Ich sah keine Spur von erweiterten Intercellulargängen an diesen krankhaft aufgetriebenen Stellen, sondern die Protomyces-Bläschen waren überall auf das Innigste mit den glatten Wänden der angränzenden Zellen unmittelbar verwachsen. Das erste Auftreten dieser, so höchst eigenthümlichen Entophyten glaube ich hier in folgender Art wahrgenommen zu haben. Ich sah, dafs an verschiedenen Stellen zwischen den beiden Zellenwänden angrenzender und unmittelbar vereinigter Zellen Ablagerungen einer schleimigen und feingekörnten Masse auftraten; diese Massen nahmen an Umfang zu, rundeten sich immer mehr und mehr, überzogen sich mit der gallertartigen Membran und stellten so die jungen Protomyces-Bläschen dar.

Die callösen Auftreibungen und Anschwellungen der von der Protomyces-Bildung befallenen Theile brechen niemals auf, wenngleich sie auch im Alter ihre Oberfläche stark entfärben, gelbbraun und selbst dunkelbraun werden, es treten also auch die Protomyces-Bläschen, die sich im Innern jener Anschwellungen befinden, niemals hervor; sie sind fast immer von der Epidermis oder der äufsersten Zellenschicht eingeschlossen und nur ein einziges Mal habe ich beobachtet, dafs eine der Zellen der äufsersten Zellenschicht ganz und gar Form und Inhalt u. s. w.

*) a. a. O. Taf. VI. Fig. 28.

Digitized by Google

eines Protomyces-Bläschen's angenommen hatte. Wie dieses Bläschen entstanden war, konnte natürlich nicht beobachtet werden.

Die Protomyces-Bläschen, wie die Ustilago- oder Brand-Bläschen, gehören demnach zu den einfachsten Entophyten, ja die Protomyces-Bläschen stehen noch tiefer als die Ustilago-Bildungen, obgleich in beiden Fällen an eine Fortpflanzung der sporenartigen Körper nicht zu denken ist. Diese Bildungen aber, welche als Produkt einer Krankheit auftreten, sich der Form nach regelmäfsig individualisiren, sich aber fortzupflanzen nicht im Stande sind, möchten uns einen Fingerzeig zu den Vorstellungen geben, welche wir uns über die Erzeugung niederer Organismen, durch Generatio originaria zu machen haben.

In Tyrol fand Herr Unger das Galium Mollugo nicht selten von einer Protomyces-Bildung befallen, welche er mit Protomyces endogenus bezeichnet. Die sporenartigen Blasen dieser Gewächse sind klein, oval, blafs, später bräunlich und endlich schwarzbraun mit etwas warziger Oberfläche; sie erfüllen in Masse die sehr erweiterten Intercellulargänge, welche noch aufserdem eine zahllose, äufserst lebhaft herumschwimmende Menge von Molekülen enthalten. Das Galium aber, welches von dieser Krankheit ergriffen ist, zeigt sich immer sehr verkrüppelt; es hat einen zwergartigen Stengel mit stark verkürzten Gliedern; die Knoten sind angeschwollen und ebenso wie die Blattnerven bläulich-schwarz von Farbe. Auch die Blätter bleiben kürzer, werden dicker und die ganze Pflanze scheint unfruchtbar zu bleiben.

XV. Die schimmelartigen Entophyten.

Die Zahl der schimmelartigen Gewächse, welche im Innern höherer Pflanzen entstehen, hier oder da auf der Oberfläche derselben hervorbrechen und mehr oder weniger grofse Zerstörungen veranlassen, ist ebenfalls ungemein grofs. Wir werden finden, dafs die vielfach

Digitized by Google

gefärbten, brandartigen Flecke, welche auf den Blättern und auf andern Theilen der Pflanzen so häufig vorkommen, ebenfalls fast immer kleinen Pilzen ihren Ursprung verdanken; es sind aber verhältnifsmäfsig nur noch sehr wenige genauer untersucht. Die merkwürdigsten dieser parasitischen Bildungen sind:

Die Botrytis-Schimmel. Botrytis Mich.

Dieser Schimmel besteht aus röhrenförmigen gegliederten und verästelten Fäden, von denen die sporentragenden sich erheben, aufrecht stehen, und sich nach der Spitze hin mehr oder weniger stark verästeln. An den Enden der kleinsten Aestchen sitzen dann die ziemlich grofsen, runden oder elliptischen Sporen in grofser Menge zusammengehäuft. Durch die Herren Link, Persoon, Nees v. Esenbeck, Fries u. s. w. sind schon viele dieser Botrytis-Schimmel beobachtet und beschrieben; man will die meisten auf trocknen oder auf faulenden Pflanzentheilen beobachtet haben, doch ein genaueres Nachsuchen zeigt, dafs sehr viele derselben auf ganz frischen Pflanzen entstehen und zwar als Produkt eines krankhaften Zustandes derselben hervorgehen.

Auf unserer Hirtentasche, der Capsella Bursa pastoris kommt die Botrytis parasitica Pers. (B. ramulosa Link und B. nivea Mart. flor. Erl.) vor, welche stets mit mehr oder weniger starken Auftreibungen der Pflanze begleitet ist und an welcher sich Mehreres sehr deutlich beobachten läfst, was bei andern Arten dieser Gattung nicht der Fall ist. Man hat bisher sowohl die Botrytis parasitica, als auch die Anschwellungen verschiedener Theile der Capsella beobachtet, doch dafs beide von einander abhängig sind, hat man noch nicht beschrieben. Herr Unger*) spricht sehr ausführlich von solchen angeschwollenen und verkrüppelten Individuen der gemeinen Hirtentasche, welche er bei Wien und in Tyrol sah, und ähnliche Mifsbil-

*) Die Exantheme etc. p. 253.

Digitized by Google

dungen hat man an Hesperis tristis und an Hesperis matronalis wahrgenommen. Herr Unger sah die weitverbreiteten Pusteln der Uredo candida auf jenen verkrüppelten Capsella Individuen, doch fand er keinen besondern Blattpilz, welcher denselben veranlafst haben könnte. Diese Verkrüppelungen der Capsella sind indessen in unsern Gegenden sehr häufig und wenn die Witterung danach ist, im Frühjahr, im Sommer und im Herbste zu finden; bald sind blofs einzelne Theile des Stengels, bald sind Blätter, Blüthen, Früchte und zuweilen ist die ganze Pflanze von diesem krankhaften Zustande ergriffen, welcher sich in partiellen oder in allgemeinen Anschwellungen oder Auftreibungen des parenchymatischen Zellengewebes zeigt. Es ist sehr gewöhnlich, dafs sich auf der Oberfläche dieser angeschwollenen Stengel, Früchte u. s. w. die weifsen Uredo-Pusteln zeigen, und zwar in so grofser Anzahl, dafs sie in einander zusammenfliefsen; häufiger ist es indessen, dafs gerade solche, schon mit den Uredo-Pusteln bedeckten Stellen der Pflanze mehr oder weniger stark anschwellen und dann später die Botrytis-Bildung zeigen. Haben endlich jene Anschwellungen eine gewisse Gröfse erreicht und ist die Epidermis auf den Uredo-Pusteln überall aufgerissen, so tritt der Botrytis-Schimmel in mehr oder weniger grofser Anzahl von Stämmchen aus dem Innern des grünen Parenchyms hervor, bricht durch die Bläschenmasse der Uredo-Pusteln, verästelt sich oberhalb derselben und bildet kleine Rasen, welche der Oberfläche der Anschwellung ein weifses, rauhes, aber wie bepudertes Ansehen geben. Bei oberflächlicher Untersuchung scheint die Botrytis auf den Uredo-Bläschen zu sitzen und defshalb erhielt sie den Beinamen Botrytis parasitica; wenn man aber diese Anschwellungen genauer untersucht, so findet man, dafs sich eine gröfsere Menge von Zellen darin gebildet hat, dafs diese Zellen und ihre Intercellulargänge gröfser erscheinen als im normalen Zustande und dafs sich das Hypostroma der Botrytis zuerst im Innern dieser Zellen entwickelt, aus diesen hervorbricht, sich in den

Digitized by Google

Intercellulargängen nach allen Richtungen hin umherzieht und endlich durch die Masse der locker auf einander liegenden Uredo-Bläschen hindurchbricht. An der Darstellung jener Anschwellungen des Stengels nimmt sowohl das Parenchym, welches anfserhalb des Holzringes liegt und also die Rinde bildet, als auch das Parenchym des Marks Antheil; und es bildet sich, sowohl in den Zellen des Markes, wie in denjenigen der Rinde, hie und da das Mycelium jenes Schimmels; aber aus den Zellen des Markes kommt er wohl niemals zum Herausbrechen. Im Innern dieser Parenchym-Zellen zeigen sich die ersten Bildungen der Botrytis als kleine, wasserhelle, schleimige Ablagerungen, welche bei aller ihrer Formverschiedenheit dennoch bestimmte Gestalten annehmen; sie zeigen sich zuerst als runde oder ellipsoidische plattgedrückte Schleimmassen, welche noch mehr oder weniger der innern Fläche der Zellenmembran anliegen, dann verlängern sie sich, krümmen sich je nach der Form der Zellen, verästeln und vergrösern sich so bedeutend, dafs oft die Zellen fast ganz damit gefüllt sind. In diesem Zustande brechen diese, in eine Pilzform übergegangenen krankhaften Ablagerungen aus dem Innern der Zellen der Rinde hervor und laufen eine Strecke weit als winzige, sich noch immer sehr unregelmäfsig gestaltende und unregelmäfsig verästelnde Fäden, welche in gröfsern Intercellulargängen sogleich einen bedeutenderen Umfang annehmen, umher, bis sie in die äufsern und lockren Zellenschichten der Rinde gelangen und von hieraus als Stämmchen, die später Früchte entwickeln, durch die Uredo-Masse hindurchbrechen.

Dieser kranke Zustand der Capsella entwickelt sich, begleitet von der Uredo-Bildung, bei feuchtem Wetter und tritt unter diesen Umständen im Frühjahr, wie im Sommer und besonders am Ende des Sommers ein; ist das Frühjahr sehr trocken, so ist es gewifs eine grofse Seltenheit, auch nur ein Exemplar der Art zu finden.

Eine andere Schimmelbildung der Art ist die Botrytis epiphylla Pers. (Botrytis farinosa Fr.), welche auf

Digitized by Google

der untern Fläche der Blätter von Atriplex- und Chenopodium-Arten vorkommt. Sie ist von einer mehr grauen, schmutzigen Farbe und bedeckt mehr oder weniger grofse Flächen der Blätter genannter Pflanzen. Im jungen Zustande, wenn diese Schimmel aus den Oeffnungen der Epidermis hervorbrechen und noch nicht viel verästelt sind, haben sie einige Aehnlichkeit mit Erineum-Bildungen, und man hat sie denn auch als solche häufig aufgeführt und ein Fragezeichen dazugesetzt. Eine stärkere Vergröfserung zeigt jedoch, dafs diese Schimmel nichts mit der Erineum-Bildung gemein haben. Die Botrytis epiphylla ist offenbar gleichfalls das Produkt einer Krankheit derjenigen Pflanzen, welche damit bezogen werden und ihr Auftreten ist ebenfalls mit einer Veränderung der Substanz des Blattes verbunden; doch kommen hier niemals solche grofse Entartungen und Anschwellungen vor, wie bei der vorhergehenden Art. Das Blatt, oder die Stelle des Blattes, welche von der Botrytis bezogen wird, zeigt sich etwas aufgetrieben, bildet mitunter selbst Bullositäten und zeigt schon eine Entfärbung, wenn kaum die erste Spur des Schimmels auf die Oberfläche der untern Seite des Blattes kommt, und später pflegt die vom Schimmel ergriffene Seite mehr oder weniger hellgelb gefärbt zu erscheinen, sich mitunter zu krümmen und auch wohl noch weitere Deformitäten einzugehen, was jedoch nur selten der Fall ist.

Ich habe an diesen Blättern, ihrer Zartheit wegen, nicht das erste Auftreten des Schimmels wahrnehmen können, wohl aber kann man sehen, wie sich die gegliederten Fäden des Hypostrom's durch die Intercellular-Gänge des Blattes hindurchziehen und wie endlich die sporentragenden Aeste zu den Spaltöffnungen der untern Blattfläche hervortreten, sich hier verästeln und Sporen entwickeln. Die Sporen werden im reifen Zustande grau-bläulich gefärbt und theilen diese Farbe auch den erkrankten Flächen der Chenopodium-Blätter mit.

Im vergangenen Jahre (1840) war die Botrytis epiphylla in unsern Gegenden ganz ungemein häufig und

Digitized by Google

zwar auf den Blättern von Chenopodium album. Die Witterung war im Anfange dieses Jahres sehr trocken, aber dennoch zeigte sich der Schimmel schon im Frühjahr und zwar sowohl auf reinem Sandboden, als auf gutgedüngter schwarzer Gartenerde.

Eine andere Art von Botrytis, nämlich Botrytis nivea Mart., kommt sehr häufig auf der untern Fläche der Blätter von Aegopodium Podagraria vor und ist schon von Herrn Unger*) beschrieben und abgebildet. Herr Unger sah diese Schimmelbildung in Tyrol und in andern Provinzen Oestreich's und ich fand sie in der Gegend um Berlin und besonders im Oder-Thale sehr häufig; es giebt feuchte Jahre, in welchen man an jedem schattigen und feuchten Orte, wo das Aegopodium vorkommt, auch die Schimmelbildung auf den Blättern desselben findet. Gar häufig findet sich auf solchen erkrankten Blättern zugleich die Puccinia Aegopodii Pers.; doch fand ich bald die eine dieser Bildungen, bald die andere vorausgehend.

An den Blättern des Aegopodium's ist besonders leicht zu sehen, dafs eine Erkrankung ihrer Substanz der Bildung des Schimmels vorangeht; man findet die Blätter gefleckt und diese Flecken zeigen auf der obern Blattfläche eine gelbliche Färbung; mitunter findet auch einige Auftreibung der Substanz des Blattes statt. Besonders häufig zeigt sich diese Krankheit an den Blättern solcher Pflanzen, welche im tiefen Schatten und dicht an Gräben und Quellen mit fliefsendem Wasser stehen; diese pflegen geil aufzuschiefsen und eine gelblichgrüne Färbung zu zeigen, welche auf den gestörten Respirations-Prozefs dieser Pflanzen hindeutet, und diese Individuen sind es gerade, welche am meisten von dieser Schimmelbildung, wie von den Blattpilzen, befallen werden.

Der Botrytis-Schimmel auf den Blättern von Aegopodium Podagraria unterscheidet sich schon bei dem ersten Anblicke von Botrytis parasitica, welche auf der Capsella

*) Die Exantheme etc. p. 170. Tab. II. Fig. 14.

Digitized by Google

vorkommt; die Blätter von Aegopodium sind mit einem sehr lockern und flockigen Wesen bezogen, welches man, mit bloſsem Auge betrachtet, mehr für das Gewebe irgend eines Insektes zu halten geneigt sein möchte. Herr Unger giebt an, eben diese Schimmelbildung auch auf Chenopodium bonus Henricus, an Geranium sylvaticum, Euphrasia officinalis, Senecio vulgaris, Chrysosplenium alternifolium, Isopyrum thalictroides und an Ranunculus repens gefunden zu haben.

Herr Unger hat bei seinem vieljährigen Aufenthalte in Tyrol die schönste Gelegenheit gehabt, die Botrytis-Bildungen auf einer groſsen Menge von Pflanzen zu beobachten; er fand*) die Botrytis conferta (Botrytis ramosissima, ramis divaricatis, ramulis approximatis, sporidiis ovalibus minoribus) auf lebenden Blättern von Phyteuma betonicaefolium, Cardamine hirsuta und Sisymbrium impatiens, wo sie die ganze Unterseite mit einer feinen Wolle überzieht und auch nicht selten in Gesellschaft eines Blattpilzes erscheint. Auf Veronica Beccabunga kommt eine andere Art vor, welche sich durch ihre graue Farbe, wie durch die Bullosität auszeichnet, die sie an den grünen Blättern der Pflanzen veranlaſst. Eine andere Botrytis mit verhältniſsmäſsig dicken und kurzen Stämmchen, mit kurzen und einfachen Aesten und fast runden Sporen fand Herr Unger auf Anemone ranunculoides, nemorosa und Hepatica, an erstern Pflanzen aber immer nur in Verbindung mit Aecidium punctatum, wodurch die Blätter zugleich sehr verunstaltet werden; diese neue Art wird Botrytis pygmaea genannt. Eine andere Botrytis, mit sehr groſsen, birnförmigen Sporen und schöner, weiſser Farbe fand sich auf Pimpinella Saxifraga und ward Botrytis macrospora genannt.

Cylindrospora Grev.

Eine andere den Blättern der lebenden Pflanzen einwohnende Schimmel-Art zieht noch mehr die Aufmerksam-

*) S. dessen Exantheme etc. p. 172.

Digitized by Google

keit der Gärtner auf sich, indem sie oft gar häufig vorkommt und die Blätter der davon befallenen Pflanzen mehr oder weniger stark befleckt. Herr Greville bildete aus diesem Schimmel, den er auf den Blättern der Brassica oleracea beobachtete, die Gattung Cylindrospora, und Herr Unger*) fand dergleichen Bildungen auf vielen Pflanzen und beschrieb sechs verschiedene Arten derselben, zugleich führt er**) diese Pflanzen unter der Aufschrift Cyanosis vegetabilium auf.

Es ist in der That auffallend, dafs diese so niedlichen Schimmel-Bildungen nicht schon früher die Aufmerksamkeit der Pilzkenner angeregt haben, da ihr Auftreten stets von mehr oder weniger ausgezeichnet gefärbten Flecken begleitet ist. Die Farbe dieser Flecke ist gewöhnlich mehr oder weniger tief violett und dieses ist wohl die Ursache, dafs Herr Unger die Krankheit, deren Produkt diese Schimmelbildung sein möchte, die Cyanosis der Pflanzen genannt hat.

Die zur Gattung Cylindrospora gehörigen Gebilde haben einen zarten, flockigen Thallus, der aus gegliederten und verästelten Fäden besteht und sich in den Intercellulargängen der erkrankten Blätter verbreitet; durch die Spaltöffnungen treten, von dem Thallus ausgehend, kleine Büschel, oft nur aus 3—4, oft aber aus einer weit gröfsern Zahl von kleinen Fäden bestehend, welche in mehr oder weniger cylindrisch geformte Sporen zerfallen. Ein jeder dieser, aus den Spaltöffnungen hervorragenden Fäden besteht aus 3—4 solchen länglichen Sporen. Mit dem Erscheinen dieses Pilzes ist aber zugleich eine eigenthümliche Entfärbung der davon ergriffenen Blattsubstanz verbunden; zuweilen ist die, dem Vorkommen des Pilzes entgegengesetzte Stelle des Blattes mehr entfärbt, zuweilen ist aber gerade diejenige Fläche auffallender gefärbt, auf welcher die kleinen Schimmel aus den Spaltöffnungen her-

*) Die Exantheme etc. p. 166.

**) S. Unger über den Einfluss des Bodens etc. p. 222.

Digitized by Google

vertreten. Gewifs werden viele Flecke, welche auf den Blättern verschiedener Pflanzen vorkommen und so häufig mit dem Namen der Brandflecke belegt werden, durch das Vorkommen dieser kleinen Schimmel veranlafst, wozu besonders der Umstand Veranlassung gibt, dafs das Zellengewebe nach der Ausbildung des Schimmels abstirbt und zuweilen sogar an diesen, von dem Schimmel ergriffen gewesenen Stellen Durchlöcherungen der Blätter entstehen, wie dieses an Glechoma beobachtet wurde. Gewöhnlich kommt es nur bis zum Absterben und Vertrocknen des Parenchym's der erkrankten Stelle des Blattes, wie ich es selbst an sehr vielen Pflanzen gesehen habe.

Einen nachtheiligen Einfluſs auf das Wachsthum der Pflanzen kann man dieser Entophyten-Bildung gerade nicht zuschreiben, selbst nicht einmal an den Erdbeer-Pflanzen ist dieser wahrzunehmen, an welchen diese Krankheit seit den letzten 3 — 4 Jahren hier in der Umgegend von Berlin in solchem Grade herrscht, dafs mitunter der 5te bis 4te Theil der Fläche der Blätter mit diesen Flecken bedeckt ist. Es treten übrigens bei keiner andern Pflanze, auf welcher ich diese Krankkeit sah, die Flecke so genau begrenzt und so dunkelviolett gefärbt auf, als gerade auf den Blättern der Erdbeeren, welche durch diese Flecke sogar ein sehr niedliches Ansehen erhalten, was in den spätern Vegetations-Perioden noch um so schöner wird, indem das Zellengewebe in der Mitte eines jeden dieser violetten Flecke abstirbt und als ein weifsgelblicher Feck zurückbleibt. Auf der untern Fläche der Erdbeer-Blätter ist die Färbung dieser Flecke viel geringer und besonders schmal ist der violett gefärbte Ring, dagegen breiter der entfärbte Fleck in der Mitte dieses Ringes. Auch die Blätter von Leontodon Taraxacum und die von Cichorium Intybus sind mitunter auf einem grofsen Theile ihrer Oberfläche mit grofsen und schön violettroth gefärbten Flecken bedeckt, die oft sämmtlich zusammenstofsen.

Besonderer Erwähnung geschieht hier noch der Cylindrospora nivea, welche Herr Unger zuerst beschrie-

Digitized by Google

ben hat. Dieser Schimmel kommt auf den Blättern der Veronica Beccabunga vor und bildet kleine, schneeweifse Sporen-Häufchen, die mit heller gefärbten oder etwas mifsfarbigen Flecken begleitet sind. Hier, wie in manchen andern Fällen, ist die Menge der hervortretenden Sporen-Fäden so grofs, dafs die Epidermis dadurch zerrissen wird.

Eine Bestimmung der Arten kann uns hier nicht weiter interessiren; es ist aber wirklich nicht schwer die auffallenden Verschiedenheiten hervorzuheben, welche diese Pilzbildungen auf verschiedenen Pflanzen-Familien sowohl in Hinsicht ihrer Form, als durch die Färbung der Flecke, welche die davon ergriffenen Stellen der Blätter annehmen, darbieten. Da bisher diese Schimmel-Bildung noch nie in so grofser Menge unsere Cultur-Pflanzen befallen hat, dafs diese darunter Schaden litten, so hat man auch an eine Vertreibung dieser Krankheit noch nicht gedacht. Die meisten Pflanzen, deren Blätter ich mit Flecken von Cylindrospora-Arten bedeckt fand, wuchsen in feuchten und wenig sonnigen Orten; besonders waren es Pflanzen, welche im Schatten anderer Gewächse standen, so dafs ich glauben möchte, dafs die Ursachen dieser Krankheit mit jener des Mehlthaues oder der Erysibe-Bildung ziemlich übereinkommen.

Es giebt übrigens sicherlich noch manche andere schimmelartige Entophyten, welche dergleichen Flecke auf den Blättern verschiedener Pflanzen hervorrufen und deren nähere Beobachtung den kommenden Zeiten vorbehalten ist. So fand ich auf den Blättern verschiedener Hieracien, welche in ihrer ganzen Fläche eine röthliche Färbung angenommen hatten, mehr oder weniger grofse und runde schwarze Flecke, die mit einem gelben Rande eingefafst waren. Alle die erweiterten Intercellulargänge dieser Blätter waren von einem flockigen zarten Mycelium durchzogen, der sich besonders schön in jüngeren Blättern zeigte, und die Athemhöhlen derjenigen Stellen, welche gefleckt waren, enthielten eine Menge kleiner und ziemlich runder, ungefärbter und durchsichtiger Bläschen.

Digitized by Google

Bei genauerer Untersuchung zeigten sich auch verschiedene Zellen im Diachym dieser Blätter, welche einzelne Bläschen der Art enthielten, wie jene in den Athemhöhlen dicht unter der Epidermis, und manche dieser Bläschen im Innern der Zellen hatten nach verschiedenen Richtungen hin feine, einfache und auch verästelte Fädchen ausgetrieben, oder, was noch wahrscheinlicher schien, die Fädchen waren an einzelnen Stellen zu jenen Bläschen angeschwollen. Von Auftreibungen waren diese Entophyten nicht begleitet.

Noch eine andere Gattung dergleichen Schimmelbildungen fand ich auf den Blättern von Ranunculus sceleratus; die Blätter zeigten auf der obern Fläche grofse, weifsgelblich gefärbte Flecke und waren mit grofsen Büscheln der sehr eigenthümlich gestalteten Schimmelbildung bedeckt.

Der weifse Rotz.

Der weifse Rotz ist eine Krankheit der Hyacinthen-Zwiebeln, welche durch eine eigenthümliche Schimmelart verursacht wird, die an ausgenommenen Zwiebeln entsteht, und ihre Verheerungen vom Zwiebelhalse aus beginnt, von wo aus sie sich in die Tiefe der Zwiebeln hineinverbreitet. Zwiebeln, die vom weifsen Rotze befallen sind, enthalten einen sehr klebrigen Schleim in grofser Menge, doch sind die Zellen der Schuppen, selbst wenn sich der Schimmel schon gebildet hat, noch immer mit vollständigen Amylum-Kügelchen gefüllt, wodurch sich, nebst dem Umstande, dafs diese Krankheit von Aufsen und Oben nach Innen und Unten in die Zwiebel eindringt, der weifse Rotz sehr auffallend von der Ringelkrankheit der Hyacinthen-Zwiebeln unterscheidet, von welcher später die Rede sein wird. Der Schimmel, welcher dem weifsen Rotze zum Grunde liegt, besteht in langen und ziemlich derben, gegliederten Fäden mit gedrängt stehenden Aesten, deren Endglieder mehr oder weniger unregelmäfsig anschwellen und seitlich noch kleinere Aestchen zeigen. Das Mikroskop zeigt, dafs

Digitized by Google

oftmals lange Fäden dieses Schimmels in den Intercellulargängen der Zwiebelschuppen verlaufen und überall starke Verästelungen zeigen, wo sich die Intercellulargänge erweitern. Endlich wuchert dieser Schimmel auch auf den Oberflächen der Zwiebelschuppen und man findet dann an solchen erkrankten Zwiebeln einen weifslichgrauen flockigen Pilz, wenn man die Schuppen von einander nimmt. Einige Zeit nach dem Bestehen dieses Schimmels beginnt die Zerstörung der Zellenmembran, welche sich in eine schleimige Masse umwandelt, es erfolgt zugleich die Umwandlung der Stärke-Körner in Schleim und nun beginnt die Wucherung des Schimmels überhand zu nehmen, womit zugleich eine vollständige Zerstörung der Substanz der Zwiebel im Innern begleitet ist und worauf die Zwiebeln zusammenschrumpfen, schwarz werden und sich öfters in eine faule, schleimige Masse auflösen.

Herr Blumist Schneevoogt zu Harlem*) hat bisher in einer Abhandlung: Ueber den weifsen Rotz und die Ringelkrankheit der Hyacinthen, die umständlichste Beschreibung der Erscheinungen gegeben, unter welchen sich der weifse Rotz an den ausgenommenen Zwiebeln kenntlich macht, welche ich hier der Hauptsache nach fast wörtlich wiedergebe. Den gröfsten Schaden, sagt Herr Schneevoogt, richtet der weifse Rotz bei den Hyacinthen an, während die Zwiebeln nach dem Ausnehmen eingeschlagen liegen. Trifft es sich, dafs es während dieser Zeit stark regnet und dafs dabei die Erde warm ist, so erkranken die Zwiebeln und werden wie gekocht, wodurch sehr viele verloren gehen. Solche Zwiebeln lassen sich dann ohne Mühe zwischen den Fingern zerdrücken. Der zähe Schleim, der den Hyacinthen so besonders eigen ist, hat sich alsdann ganz verändert und ist zu einem kleisterartigen, übelriechenden Brei geworden, der alle Zähigkeit des gesunden Schleimes verloren hat. Solche Zwiebeln

*) S. Verhandlungen des K. Preufs. Gartenbau-Vereins. Bd. X. p. 252. Berlin 1834.

Digitized by Google

werden dann nicht weiter visitirt (wie man die Operation bezeichnet, welche die Holländischen Blumisten mit den Zwiebeln vor ihrem Versenden vornehmen) sondern weggeworfen. So genau nun auch die Zwiebeln bei dem Ausnehmen nachgesehen und durch Beschneiden der Spitzen des Zwiebelhalses untersucht worden sind, so findet man dennoch unter den aufbewahrten Zwiebeln von Zeit zu Zeit einzelne kranke, was sich dadurch zu erkennen gibt, dafs sich an der Zwiebelspitze, wo sie abgeschnitten ist, ein gelber klebriger Schaum ansetzt. Wenn solche Zwiebeln auf den Brettern liegen, so findet man auf denselben mehr oder weniger grofse Massen einer zähen, schmutziggelben, übel- (meistens widerlich süfs) riechenden Materie, welche so fest am Holze klebt, dafs die Zwiebeln oft zerbrechen, wenn man sie abnehmen will. Während die Zwiebeln eingeschlagen in der Erde liegen, werden dieselben in noch weit gröfserer Anzahl von dem weifsen Rotze befallen als später, wenn sie schon auf trocknem Boden liegen; doch ist das Nichteinschlagen kein unfehlbares Mittel gegen das Entstehen des weifsen Rotzes. Ob beide dieser Uebel eine und dieselbe Krankheit sind, und ob die letztere, die man vielleicht nicht unrecht den gelben Rotz nennen könnte, eine Modification, oder eine spätere Periode der ersten Krankheit ist, konnte Herr Schneevoogt nicht bestimmen.

Hiernach ist also der weifse Rotz eine Krankheit, welche nur die ausgenommenen Zwiebeln befällt und diese besteht, wie ich oben zeigte, in der Bildung eines Schimmels, welcher von Aufsen eindringt und durch Feuchtigkeit in seinem weitern Wachsthum befördert wird. Erkennt man früh genug dergleichen Zwiebeln, so mufs man alles Erkrankte durch das Messer entfernen, was man am besten durch dünne Querschnitte thut, welche den Wurzelhals allmählich immer mehr und mehr abtragen; man kann hierin tief gehen, denn die Ersatzknospe liegt um diese Zeit so tief, dafs durch jene Schnitte kein Nachtheil zu befürchten ist. Die Schimmelbildung ist indessen schon immer

Digitized by Google

mit einer Entmischung der Säfte der Zwiebelschuppen verbunden daher auch das Abschneiden aller vom Schimmel befallenen Theile nicht mehr helfen will.

Mit der Angabe der Ursachen, welche diese ebenfalls sehr tödtliche Krankheit herbeiführen, steht es ebenfalls sehr schlecht; es scheint aber, dafs ein sehr feuchter Boden, oder starker Regen während der Blüthezeit, die erste Veranlassung zu einer Stockung oder zu einer Ueberhäufung des Gewebes der Zwiebelschuppen mit Nahrungssäften ist. Die Zwiebelschuppen, welche von der Krankheit ergriffen sind, zeigen in ihren Zellen die Stärke-Kügelchen wie im normalen Zustande; aufserdem aber ist der Zellensaft mit einem dicken und klebrigen Schleim versehen, was im normalen Zustande eigentlich nicht der Fall ist. Aber auch diese Krankheit, ebenso wie die Ringelkrankheit, befällt meistens nur sehr stark getriebene Zwiebeln. Herr Bayer in seiner vortrefflichen Abhandlung über die Hyacinthe*) ist der Meinung, dafs ein zu starkes Düngen der Hyacinthen-Zwiebeln ein so üppiges Wachsthum verursache, dafs sich die Häute am Zwiebelhalse nicht mehr fest genug an einander anschliefsen, wodurch Zwischenräume entstehen, in welche die Feuchtigkeit leicht eindringen kann, und somit der Grund zu Krankheiten und zu Fäulnifs von Oben gegeben ist. Herr Bayer beschreibt aber unter dem Namen Ringsucht oder auch Zirkelsucht ganz wahrscheinlich zwei Krankheiten, nämlich den weifsen Rotz und auch Ringelkrankheit, denn das Entstehen eines bräunlichen Ringes am Zwiebelhalse spricht ganz besonders für diejenige Krankheit, welche wir unter dem Namen der Ringelkrankheit kennen lernen werden, dagegen die Auflösung der Zwiebeln in eine klebrige, übelriechende Flüssigkeit gerade dem weifsen Rotze angehört und nicht bei der Ringelkrankheit beobachtet wird.

Ich habe einige Häufchen von Zwiebeln beobachtet,

---

*) S. Verhandlungen des Hannöver'schen Gartenbau-Vereins. I. Hannover 1833. p. 120.

Digitized by Google

welche gleich nach dem Ausnehmen mit dem weifsen Rotze befallen waren; sie verdarben auf die schon früher angegebene Weise sehr schnell, aber auf den Ueberbleibseln mehrerer Zwiebeln zeigte sich die Bildung eines Sclerotium's, wodurch, wie es scheinen möchte, der weifse Rotz mit der folgenden Krankheit verwandt ist, welche unter dem Namen des schwarzen Rotzes beschrieben werden wird. Ich habe zwar an dem Schimmel, welcher dem weifsen Rotz zu Grunde liegt, keine wahren Fructifications-Organe gefunden und ihn defshalb auch noch nicht systematisch bestimmt, aber es schien mir nicht nachweisbar, dafs die Sclerotien-Pilze, welche ich mitunter im letzten Stadio des weifsen Rotzes auftreten sah, mit diesem Schimmel im Zusammenhange standen. Die Sclerotien schienen mir ein ganz eigenes Mycelium zu haben, das sich von jenem Schimmel bedeutend unterschied.

Der schwarze Rotz, eine Sclerotien-Bildung.

Der schwarze Rotz ist eine sehr gefährliche Krankheit der Hyacinthen-Zwiebeln, welche man für neueren Ursprunges hält. Mein Vater, sagt Herr Schneevoogt zu Harlem in seinen lesenswerthen Mittheilungen über den weifsen Rotz und die Ringelkrankheit,*) erinnerte sich der Zeit noch sehr wohl, dafs man nichts von diesem Uebel wufste, und man weifs genau, in welchen Gärten in der Nachbarschaft der Stadt man den Rotz etwa vor 60 bis 70 Jahren zuerst entdeckt hat.

So viel als mir bekannt geworden, hat Herr Sauer, Universitätsgärtner zu Berlin, die erste Beschreibung von den Erscheinungen dieser Krankheit in Deutschland publicirt.**) Herr Sauer hatte seine Beobachtungen in Holland gemacht, woselbst die Blumisten alljährlich grofsen Schaden durch diese Krankheit erleiden; er sah die Ent-

*) S. Verhandlung des K. Preufs. Gartenbau-Vereins. X. p. 262.

**) S. Verhandlung des K. Preufs. Gartenbau-Vereins. VI. Berlin 1830 pag. 45.

Digitized by Google

stehung der Krankheit im Anfange des Mai. Man erkennt sie an dem Heruntersinken der Blätter, welche sich dann bei der geringsten Berührung herausziehen lassen und einen stinkenden Geruch von sich geben. Als Herr Sauer seine Abhandlung publicirte, war diese Krankheit auch schon bei uns in Berlin durch Herrn C. Bouché beobachtet, der in einer Anmerkung zu obiger Abhandlung sehr richtig vermuthet, dafs dem schwarzen Rotze eine noch unbeschriebene Art von Sclerotium zum Grunde liege.

Der schwarze Rotz entwickelt sich am stärksten einige Wochen nach der Blüthezeit, und wenn man dann die Zwiebeln ausnimmt, so wird man meistens schon von Aufsen die Krankheit erkennen. Solche kranke Zwiebeln sind mifsfarbig, meistens mit einem schwärzlichen Ueberzuge versehen, der durch abgestorbene äufsere Schuppen erzeugt wird. Am Halse sind solche Zwiebeln weich, oder die einzelnen Schuppen sind schon mehr oder weniger an ihrem Halsende vertrocknet und schwarzbraun gefärbt. Stand die Krankheit schon lange in der Entwicklungs-Periode, bevor die Zwiebeln ausgenommen wurden, so zeigt sich auf ihrer Oberfläche die Bildung von mehr oder weniger grofsen schwarzen Pilzen, welche der Gattung Sclerotium angehören. Meistentheils findet man auf den äufsern Schuppen der Zwiebeln noch keine Sclerotium-Bildung, aber wenn man sie in freier Luft liegen läfst, so schrumpfen die Zwiebeln auffallend schnell zusammen und erhalten, oft schon in einigen Tagen, ein ganz schwarzes Ansehen, oder sie bedecken sich auch, besonders wenn die Zwiebeln feucht liegen, mit einem flockigen Pilzgewebe, welches das Mycelium des Sclerotium's ist. Schneidet man aber diese erkrankten Zwiebeln der Länge nach durch, so findet man, je nach dem Grade des Erkranktseins der Zwiebel, eine mehr oder weniger grofse Zahl von Schuppen mit Sclerotium-Pilzen behaftet. Zuerst werden die äufsersten Schuppen von diesem Pilze ergriffen und zwar fängt die Erkrankung fast immer vom Wurzelhalse an und breitet sich weiter aus. Das Sclerotium ist, wie fast alle Sclerotien, von

Digitized by Google

tief schwarzer Farbe auf der ganzen Oberfläche und zeigt eine feste weifse Masse auf dem Durchschnitte. Die Sclerotien, welche dem schwarzen Rotze zu Grunde liegen, entstehen im Innern der einzelnen Zwiebelschuppen und oft findet man 10 und 20 kleinere in einer einzigen Schuppe; viele von diesen wachsen mit einander zusammen, wenn sie sich vergröfsern. Der Thallus besteht in einem stark verfilzten, flockigen Gewebe, welches die Substanz der Zwiebelschuppen durchzieht und sich auf beiden Flächen derselben ausbreitet; der Thallus nimmt aber an Masse und Ueppigkeit ab, sobald sich die schwarzen Körper bilden, welche man als Sclerotien beschrieben hat.

Also ebenso, wie bei dem weifsen Rotze, dringt hier bei dem schwarzen Rotze die verwüstende Pilzbildung von Aufsen nach Innen ein und geht immer tiefer, bis alle Schuppen, die Knospen und der Zwiebelkuchen davon befallen und zerstört sind. Es ist kaum glaublich, welche auffallend schnelle Zerstörungen diese Pilzbildung unter den Hyacinthen-Zwiebeln veranlassen kann. Ich sah einen Haufen grofser und noch saftiger, aber schon erkrankter Zwiebeln in Zeit von 14 Tagen zu ganz kleinen, schwarzen und unansehnlichen Körpern zusammenschrumpfen, welche ganz trocken wurden und schon bei gelindem Drucke auseinanderfielen. Die Gärtner glauben, dafs die Krankheit ansteckend sei, und darin haben sie auch sicherlich Recht, denn ein solches Pilzmycelium, wie es auch dem Sclerotium vorangeht, wuchert weit und breit herum und kann überall Früchte bilden, wo es günstige Verhältnisse dazu findet. In Holland wirft man, wie Herr Sauer (a. a. O. p. 45) beschreibt, die angesteckten Zwiebeln sogleich fort und nimmt die Erde um die übrigen, zunächststehenden Zwiebeln so weit weg, als man kann, damit keine andere Zwiebel von dieser Krankheit angesteckt werde.

Ja Herr D. C. P. Bouché*) sagt in seinem Aufsatze über die Cultur der Zwiebelgewächse, dafs diese Krankheit

*) Allgemeine Gartenzeitung von 1837 p. 322.

Digitized by Google

fast noch gefährlicher sei, als die Ringelkrankheit. Nach seinen Beobachtungen finde sich der Pilz, welcher dem schwarzen Rotze zum Grunde liegt, zu Ende Mai's oder im Anfange des Juni in den Hyacinthen-Beeten ein. Sogleich bekommen die Blätter der erkrankten Zwiebeln gelbe Spitzen und in wenigen Tagen werden sie gänzlich gelb. Sobald sich die Krankheit durch diese Zeichen kundgiebt, nehme man die Zwiebeln aus, und man wird bald finden, dafs der Wurzelboden in Fäulnifs übergegangen ist, welche sich auch oft schon den übrigen Zwiebeltheilen mitgetheilt hat. Zerbricht oder zerdrückt man eine solche Zwiebel, so findet man die angefaulten Stellen von einer hellgrauen Farbe mit dunkleren Punkten untermischt und das Ganze von sehr schleimiger Consistenz. Ich mache auf diese Beobachtungen ganz besonders aufmerksam, indem sie von den meinigen, an frisch und spät ausgenommenen Zwiebeln angestellten einigermaafsen abweichen. Das gänzliche Verfaulen einer solchen Zwiebel erfolgt in wenigen Tagen. Es scheint, als wenn sich diese Krankheit sehr verschieden unter der Erde und in freier und trockner Luft entwickele; in ersterer verjauchen die Zwiebeln mehr, in letzterer vermodern sie.

Der schwarze Rotz ist zwar eine sehr zerstörende Krankheit, doch kann sie, wenn sie früh genug erkannt wird, an einzelnen Zwiebeln durch starkes Fortschneiden der vom Pilze befallenen Theile sicherlich beseitigt werden; es ist daher auch sehr anzuempfehlen, dafs jeder Besitzer von ausgenommenen Hyacinthen-Zwiebeln diese wöchentlich besieht, um dann früh genug dem Feinde entgegenwirken zu können. Sind die Zwiebeln erst stark mit Pilzen befallen und vertrocknen schon die äufsern Schuppen, dann ist auch nur geringe oder gar keine Hoffnung zur Erhaltung derselben. In Holland soll man solche erkrankte Zwiebeln an Orte hinlegen, wo sich Schnecken aufhalten, welche den Rotz, das ist die Pilzbildung, abfressen; ich zweifle indessen recht sehr, ob dieses Mittel etwas helfen wird, denn an feuchten Orten, wo sich Schnecken

Digitized by Google

gewöhnlich aufhalten, wird die schnelle Ausbildung des Pilzes, welcher die Krankheit veranlafst, gerade am besten befördert. Auch soll man die vom schwarzen Rotze befallenen Zwiebeln 14 Tage lang in Wasser bringen, welches man mehreremale wechselt; hierauf lege man sie an eine trockne Stelle und so seien sie dann zum Herbste tauglich. Ich habe keine Ursache, die Richtigkeit dieser Angabe zu bezweifeln, denn es ist bekannt, dafs sich Sclerotien nicht unter Wasser bilden, und so wird wahrscheinlich der ganze Pilz während der Zeit, da die Zwiebel im Wasser liegt, verfaulen. Jedenfalls kann man dieses Mittel anwenden, denn den Zwiebeln schadet es sehr wenig, wenn nur das Wasser oft erneuert wird.

Die entfernten Ursachen, welche die Entstehung des schwarzen Rotzes veranlassen, möchten mit jenen im Allgemeinen zusammenfallen, welche Schimmel-Bildung und besonders die Entstehung von Sclerotien bedingen oder befördern, und diese sind Feuchtigkeit der Luft oder der Umgebung, besonders aber dumpfe, stockige Oerter.

Des grofsen Schadens wegen, den der schwarze Rotz den Blumisten zufügt, hat schon im Jahre 1817 die niederländisch-ökonomische Gesellschaft eine Preisfrage über denselben ausgeschrieben, welche aber leider unbeantwortet geblieben ist.

Zum Schlusse dieser Mittheilungen über die Krankheiten der Hyacinthenzwiebeln mufs ich noch von der Ursache des Juckens und Brennens sprechen, welcher durch den Staub von kranken und vermoderten Zwiebeln veranlafst wird, worüber Herr Schneevoogt in erwähnter Abhandlung ebenfalls spricht. Er sagt sehr richtig, dafs man bei dem Untersuchen und Handthieren mit frischen Hyacinthen-Zwiebeln kein Jucken der Haut des Körpers bemerkt, dafs sich aber manche kranke Zwiebeln in einen schwarzen, trocknen, modrigen Staub verwandeln und dieser Staub verursache ein heftiges Jucken und Brennen der Haut, besonders wenn derselbe auf den Leib komme. Die vermodernden Zwiebeln sind eben, wie ich oben gezeigt

Digitized by Google

habe, durch den weifsen, oder meistens durch den schwarzen Rotz zerstört und in dem zurückbleibenden Staube befindet sich eine grofse Menge von feinen, nadelförmigen Krystallen, welche im normalen Zustande bündelweise im Innern der Zellen abgelagert sind. Die ungemein feinen, nadelförmigen Krystalle sind es, welche mit dem Staube auffliegen und bei der Berührung der Haut das Jucken und Brennen veranlafsen, welches immer heftiger wird, jemehr man solcher Krystalle in die Haut einreibt. Die Blätter der Callen, der Agaven u. s. w. sind ebenfalls sehr reich an solchen Krystallen, und Jedermann kann sich von ihrer Wirkung überzeugen, wenn nur ein Stückchen derselben mit der frischen Schnittfläche an irgend einen zarten Theil des Körpers, z. B. an das Ohr, an die Wange u. s. w. gerieben wird. Es sind die Folgen rein mechanischer Reize. (7)

Der Mehlthau. Albigo Ehr.

Der Mehlthau ist eine der bösartigsten Krankheiten der Pflanzen, welche Kräuter und baumartige Pflanzen befällt, aber immer nur an den krautartigen, weichen Theilen derselben ihren Sitz hat. Sie zeigt sich hauptsächlich durch einen epiphytischen Schimmel, welcher in mehr oder weniger ausgebreiteten Massen die Blätter, deren Stiele und andere krautartige Theile überzieht und die Pflanzen in ihrem Wachsthum entweder sehr zurückhält oder sie ganz und gar tödtet. Dieser Schimmel ward von Linné als Mucor Erysiphe, von Persoon als Sclerotium Erysiphe beschrieben. Hedwig d. S. bildete aus diesem Schimmel die Gattung Erysiphe, welchen die meisten Autoren angenommen und schon eine Anzahl von besondern Arten beschrieben haben. Wallroth bildete endlich aus Linné's Mucor Erysiphe die Gattung Alphitomorpha. Die ausführlichste Behandlung der Gattung Erysiphe (auch Erysibe) in systematischer Hinsicht findet man bei Fries.*)

Da der Mehlthau eine sehr verheerende Krankheit der

*) Syst. mycologic etc. Vol. III. p. 234. 1829.

Digitized by Google

Pflanzen ist und sich oftmals unbegreiflich schnell entwickelt und ausbreitet, so hat man schon viel und oft nach der Natur und den Ursachen dieser Krankheit geforscht. Herrn Unger's *) Arbeit über den Mehlthau ist sehr lesenswerth, wenngleich ich einige darin vorkommende Angaben gerade nicht bestätigen kann, aber mit Recht behauptet er, dafs auch hier, bei der Bildung des Schimmels, welcher den Mehlthau darstellt, eine krankhafte Thätigkeit in den ergriffenen Organen vorangeht. Meine Beobachtungen können aber nicht darthun, dafs eine Herabstimmung des Athmungs-Prozesses, wodurch sich die Excretions-Masse nicht nur in einzelnen Theilen der jener Function vorstehenden Organe ansammelt, sondern auch mit bildsamen Stoffen überladen, einer Art Faulung unterworfen wird, den alleinigen Grund jener Krankheits-Erscheinung in sich trage, wie Herr Unger lehrt. Ich kann keine Excretions-Massen sehen, womit sich die Respirationsorgane, d. i. die Intercellulargänge u. s. w. überladen sollen, auch sieht man gar nicht selten die Entstehung der ersten Schimmelflecke des Mehlthaues gerade auf solchen Pflanzentheilen, welche keine Spaltöffnungen haben und unter der Epidermis auch keine Intercellulargänge zeigen.

Auf dem Hopfen sehen wir das Auftreten des Mehlthaues (welcher auf dieser Pflanze mit dem Namen Erysiphe macularis Fr. bezeichnet wird) am häufigsten; schwächliche und kräftige Pflanzen, ja oftmals die schönsten, mit den gröfsten tief grün gefärbten Blättern werden bei dem Hopfen vom Mehlthau ergriffen. Hier werden diejenigen Stellen der Blätter, welche später mit Mehlthau behaftet sind, meistens schon einige Zeit vorher entfärbt, sie erhalten eine gelbliche Farbe und das Mikroskop zeigt, dafs diese Farbe durch ein Ausbleichen, durch ein Gelblichwerden der grüngefärbten Zellensaft-Kügelchen entsteht; es ist aber nicht immer der Fall, dafs diese gelblich entfärbten Stellen der Blätter später mit einem Schimmel-

*) S. Die Exantheme der Pflanzen etc. Wien 1833. p. 386.

Digitized by Google

Häufchen bedeckt werden. Auftreibungen der Substanz der Blätter, so wie Unebenheiten oder Bullositäten finden in diesem frühesten Zustande der Krankheit noch nicht statt, kommen aber meistentheils später, wenn die Schimmel-Bildung sehr ausgebreitet ist. Der Boden, auf welchem der Schimmel des Mehlthau's seinen Sitz hat, ist nicht bei allen Pflanzen gleich; bei den meisten ist es die Oberhaut, sowohl die der obern, als der untern Blattfläche, der Blattstiele, des Stengels, der Früchte u. s. w. und dann findet sich keine Spur des Schimmels im Innern des Parenchyms, nämlich in den Räumen der Intercellulargänge. In diesen Fällen können wir die Erysiphe-Bildung mit Recht als eine rein epiphytische bezeichnen, in andern Fällen dagegen entwickelt sich der Schimmel zuerst in den Intercellulargängen der Blattsubstanz, kommt später erst auf der Blattfläche zum Vorschein und ist also hier eine entophytische Bildung. Dieses Letztere habe ich umständlich an den Blättern von Acer platanoides beobachtet und verdanke die Kenntnifs desselben der freundlichen Mittheilung des Herrn G. Fintelmann, welcher diese Krankheit auf den Ahorn-Blättern schon seit mehreren Jahren auf der Königl. Pfauen-Insel bei Potsdam beobachtet hatte. Die erkrankten Blätter dieses Ahorns zeigen auf ihrer obern Fläche mehr oder weniger grofse und mehr oder weniger häufig vorkommende weifsgraue Flecke, welche aber nicht auf der Epidermis, sondern gerade unter derselben ihren Ursprung nehmen, denn die mikroskopische Untersuchung zeigt, dafs an diesen weifsgrau gefleckten Stellen die Epidermis von den darunter liegenden grünen Zellen getrennt und oftmals auch etwas emporgehoben ist. Die Ursache hiervon ist eine unendliche Anzahl von Schimmelfäden, welche durch die Intercellulargänge der ganzen Blattsubstanz umherziehen und sich hier, zwischen der Epidermis und den darunter liegenden grünen Zellen in noch gröfserer Menge anhäufen; hierdurch wird die Epidermis emporgehoben, und da sie selbst ungefärbt ist, so erzeugt sie mit Hülfe der Luft zwischen den Schimmelfäden

Digitized by Google

jene weifsgrauen Flecke, von welchen wir weiter oben gesprochen haben. Dauert die Krankheit länger, so zeigen sich auf der untern Blattfläche die einzelnen Häufchen des Mehlthaues, indem das Mycelium des Schimmels durch die Intercellulargänge und Spaltöffnungen zum Blatte heraustritt und hier im Freien seine besondere Fruchtbildung eingeht. In einem andern Falle habe ich auch auf den Früchten der getriebenen Erdbeer-Pflanzen sehen können, dafs der Mehlthau, welcher gerade immer die gröfsten und schönsten Früchte befiel, nicht nur auf der Oberfläche, sondern auch in den Intercellulargängen seinen Sitz hatte.

Gewöhnlich aber, wie ich es schon vorher bemerkt habe, nimmt der Schimmel des Mehlthaues auf der Epidermis seinen Ursprung und gar nicht selten selbst auf solchen Pflanzentheilen, denen die Hautdrüsen und deren Spaltöffnungen fehlen; nicht immer ist eine vorhergegangene Entfärbung solcher Theile vorhanden, welche von der Krankheit ergriffen werden. Der Schimmel zeigt sich zuerst als ein sehr zartes Gewebe, dessen Fäden oft regelmäfsig radial verlaufen, sich allmählich vielfach verästeln und verzweigen, wodurch sich die Fäden mit einander verfilzen, und dann die weifsen Flecke erzeugen, welche man schon mit blofsem Auge sieht. Das Mikroskop zeigt ganz deutlich, dafs die Fäden dieses Schimmelbodens auf der Oberfläche der Epidermis verlaufen und hie und da kleine, warzenförmige Auswüchse bilden, welche den Haftwurzeln anderer Pflanzen ähnlich, zur Befestigung der Fäden an der Epidermis dienen. Oft sind ganze Reihen solcher Warzen an einem und demselben Gliede dieser Schimmelfäden zu finden. Eine weitere krankhafte Veränderung der Epidermis-Zellen, auf welchen der Schimmel vorkommt, ist nicht bemerkbar und es fragt sich nur, auf welche Weise hier der Schimmel entsteht.

Wollte man annehmen, dafs die Sporen des Mehlthau-Pilzes an die Pflanzentheile anfliegen und hier zur Ausbildung gelangen, so wäre die Erklärung über die Entstehung

Digitized by Google

des Mehlthaues sehr leicht. Diese Erklärung ist aber ganz und gar unzulässig, indem durchaus nicht abzusehen ist, wo dann alljährlich, wenn sich der Mehlthau findet, die Sporen desselben herkommen sollen. Man wird uns doch wahrscheinlich nicht etwa einwenden wollen, dafs diese Sporen das ganze Jahr hindurch auf der Erde gelegen oder in der Luft umhergeflogen seien, denn dergleichen zarte Substanzen werden sicherlich nicht lange den äufsern klimatischen Verhältnissen widerstehen können; solche Erklärungen müssen heutigen Tages überhaupt ganz aus der Mode kommen, denn sie grenzen oft an das Lächerliche. Die der Schimmelbildung so häufig vorangehende Entfärbung der Blattsubstanz, die Auftreibungen der Blätter, das Vorkommen dieser Schimmel in den Intercellulargängen der Blattsubstanz u. s. w., Alles dieses deutet darauf hin, dafs die Schimmelbildung des Mehlthaues ein Produkt der Krankheit ist, welche solche Pflanzen, oder deren einzelne Theile ergriffen hat, die später sich mit Mehlthau bedecken. Man hat schon in früheren Zeiten eine, aus den Blättern der erkrankten Pflanzen ausgetretene, stockende Feuchtigkeit als die Ursache der Entstehung des Schimmels des Mehlthaues bezeichnet, ohne dieses erwiesen zu haben; aber neuerlichst glaubt Herr Unger*) mit Sicherheit darthun zu können, dafs das Substrat, welches der Bildung der Schimmel-Flecken unmittelbar zum Grunde liegt, in einem wässerig-schleimigen Wesen bestehe, welches sich über alle jene Theile ausbreitet, welche später vom Mehlthau befallen werden. Es sei eine übermäfsige Excretionsmasse mit organischen Stoffen geschwängert, welche von der ganzen Epidermis des Pflanzenkörpers mittelst organischer Durchschwitzung abgeschieden und auf der Oberfläche der erkrankten Pflanzentheile abgesetzt werde. Wenn diese Angaben ihre Richtigkeit hätten, so wäre allerdings wenigstens eine bildsame Substanz vorhanden, aus welcher der Schimmel hervorgehen könnte; man wird aber doch

*) Die Exantheme etc. pag. 388.

Digitized by Google

der Wahrheit zur Ehre behaupten müssen, dafs eine solche, von den erkrankten Pflanzentheilen ausgeschiedene Substanz nicht vorhanden sei, da sie sich weder dem blofsen Auge, noch dem Mikroskope zeigt. Nichts desto weniger kann ich ebenfalls nur der Ansicht sein, dafs die Schimmelbildung des Mehlthaues aus der Feuchtigkeit hervorgehe, welche von dem erkrankten Pflanzentheile transspirirt wird. Wir wissen, in welcher geringen Menge in dem transspirirten Wasser organische Substanzen enthalten sind; die Masse derselben kann vielleicht gröfser sein, wenn die Transspiration von solchen erkrankten Pflanzentheilen ausgeht, aber jedenfalls ist immer nur sehr wenig organische Substanz nöthig, um eine so geringe Schimmelbildung zu veranlassen, als der Mehlthau zeigt. Auch möchten die entfernten Ursachen, welche Mehlthau-Bildung auffallend begünstigen, gleichfalls dafür sprechen, dafs die Transspiration bei der Entstehung dieser Krankheit eine sehr wichtige Rolle spielt.

In der weitern Ausbildung des Mehlthau-Schimmel's bemerkt man, dafs aus den daniederliegenden Flecken eine mehr oder weniger grofse Anzahl von Aestchen entspringt, welche aufrechtstehen, ziemlich von ganz gleicher Höhe und kürzer gegliedert sind, als die niederliegenden Fäden. Es dauert auch nicht lange, so schnüren diese Fäden sich an ihren Gelenken immer mehr und mehr ein, bis sich endlich die Glieder als ellipsoidische Zellen von Oben nach Unten trennen und die Sporen bilden, deren Keimung gar nicht schwer zu beobachten ist. Sehr häufig (und dieses findet besonders in einer feuchten Atmosphäre statt) bleibt der Mehlthau-Schimmel in diesem Zustande, färbt sich später grau und wird zuletzt auch öfters schmutzig bräunlich. Endlich bildet sich auf diesem Mehlthau-Schimmel noch ein besonderes Fruchtbläschen, welches bald rund, bald länglich ist, im Anfange ungefärbt, später meistens gelbbräunlich bis schwärzlich gefärbt. Dieses Fruchtbläschen bildet sich zuweilen zu einem starken Balge aus und enthält entweder unmittelbar die Saamen

Digitized by Google

oder diese sind noch in besondern Schläuchen eingeschlossen und von einer Flüssigkeit umgeben. Von diesem Fruchtbläschen laufen in radialer Richtung feine Fäden, bei verschiedenen Arten von verschiedener Form, aus, welche man Stützen nennt, und die wahrscheinlich zur Ernährung des Fruchtbläschens dienen. Mitunter finden sich diese Stützen auf der ganzen Oberfläche des Fruchtbläschen's und sie werden bei der Bestimmung der Arten dieses Schimmel's besonders beachtet. Es herrscht indessen noch immer viel Zweifel über die Entstehung des Fruchtbläschens aus dem Flecken des Mycelium's und über den Zusammenhang jenes mit diesem. Auch ist es gar nicht so schwer, auf einzelnen Blättern, welche von dem Mehlthau-Schimmel befallen sind, solche Stellen zu finden, wo die Fruchtbläschen mit ihren Stützen ganz allein, ohne jede Spur eines Mycelium's vorkommen.

Die Ursachen, welche die Bildung des Mehlthaues hervorrufen, sind theils bekannt, theils werden sie mit mehr oder weniger grofser Wahrscheinlichkeit vermuthet. Eine feuchte und kalte Luft, wie sie im Herbst zu herrschen pflegt, so wie feuchte und niedrig gelegene Gegenden, in der Nähe von Wiesen, Sümpfen und in dichten Waldungen, sind Gelegenheitsursachen, welche die Entstehung des Mehlthaues bedingen. In solchen feuchten und niedrigen Gegenden, wo sich die Temperatur des Nachts gar sehr verändert, wird man an gewissen Pflanzen auch alljährlich die Bildung des Mehlthaues beobachten können. Auch solche Gegenden, wohin die Sonne fast gar nicht oder doch nur kurze Zeit des Tages scheint, werden häufig vom Mehlthau heimgesucht. Es sind aber besonders einige Pflanzen, wie z. B. der Hopfen, die Erbsen u. s. w. von unsern Cultur-Pflanzen, welche von dieser Krankheit gewifs heimgesucht werden, wenn die vorhin angegebenen Gelegenheits-Ursachen stattfinden oder nicht entfernt werden können. Ja man hat schon Fälle erlebt, dafs ganze Erndten dieser oder jener Pflanze in manchen Jahren gänzlich durch den Mehlthau vernichtet

Digitized by Google

worden sind; im Jahre 1790 sollen nach Bechstein*) alle Kleearten vom Mehlthau überzogen gewesen sein. In Ländern, wo die Hopfen-Cultur sehr ausgebreitet ist, hat man oftmals Veranlassung, den grofsen Schaden zu betrauern, welchen der Mehlthau unter den Hopfen-Pflanzungen anrichtet, und welcher Gärtner hätte nicht die traurige Erfahrung gemacht, dafs ihm diese oder jene krautartige Pflanze durch den Mehlthau mehr oder weniger zu Grunde gerichtet worden ist. Wie häufig wird das Stiefmütterchen (Viola tricolor L.), während es in schönster Blüthe steht, vom Mehlthau befallen und alsdann auch sehr bald vernichtet! Herr C. J. Fintelmann gab kürzlich in seinem Lehrbuche der Obstbaumzucht**) eine Beschreibung der Zerstörungen, welche der Mehlthau an den Pfirsichbäumen anrichtet, aus welcher man sicherlich den Schaden erkennen wird, welcher selbst an solchen Bäumen durch jene Krankheit hervorgebracht wird. Er sah, dafs nicht nur das Laub, sondern auch die Früchte und die jungen Triebe von dem Mehlthau befallen wurden, worauf das junge Laub abfiel und der zweite Trieb fast gänzlich unterblieb, oder doch nur kümmerlich erschien und die Früchte unvollkommen ausgebildet wurden. Herr Fintelmann glaubt, dafs der Hauptsitz dieser Krankheit in den jungen Thauwurzeln liege, wofür jedoch keine wirklichen Beweise beigebracht werden. Auch giebt Herr Fintelmann ein Kur-Verfahren an, wodurch die Krankheit an solchen Bäumen, wenn auch nicht ganz geheilt, doch bedeutend geschwächt wurde; er nimmt nämlich im Frühjahre zeitig genug die obere Erde im Umkreise von 2 Fufs vom Stamme bis auf die Wurzeln ab, schneidet sämmtliche kranke Wurzeln weg und bedeckt die noch bleibenden mit einer frischen, Lehm und Kalk enthaltenden Erde oder Mist. Aufserdem mufs der ganze Baum mit einem scharfen Seifenwasser abgewaschen und das junge Holz noch mit einer dickern Auflösung von schwarzer Seife

*) Forstbotanik Bd. I. p. 149.

**) Berlin 1839. p. 479.

Digitized by Google

bestrichen werden. Da diese Angaben auf sogenannte Erfahrung gestützt sind, und wir keine Gegen-Beobachtungen aufzuweisen haben, so dürfen wir der angepriesenen Wirkung jener Kur-Methode gerade nicht unbedingt widersprechen; aus den Erörterungen über die Natur und die Gelegenheits-Ursachen des Mehlthaues wird es uns aber klar, dafs diese Krankheit auf solche Weise nicht zu vertreiben ist, auch hat sie keineswegs ihren Sitz in den jungen Thauwurzeln. Entfernung der Gelegenheits-Ursachen, wenn dieses möglich ist, das ist die einzige Kur-Methode, welche gegen den Mehlthau in Anwendung gebracht werden kann.

Ich selbst habe diese Erysibe- oder Mehlthau-Bildung an den Pfirsich-Bäumen in grofser Ausbreitung gesehen. Der Pilz gehört zu Erysibe communis und überzieht die Rinde und die Blätter der jüngern Triebe mit einem, oft ziemlich dicken Filze, wobei aber die Blätter zusammenschrumpfen und abfallen, so dafs die Stengel mitunter auf weite Strecken ganz blattleer stehen. Alle Früchte, welche an solchen stark erkrankten Aesten vorkommen, bleiben mitten in ihrer Ausbildung zurück; ihre Oberfläche entfärbt sich, entweder auf einzelnen beschränkten Stellen oder in gröfserem Umfange, und diese entfärbten Stellen zeigen dann eine stärker entwickelte Haarbildung, aber diese Haare wie die äufsersten Zellenschichten sind abgestorben. Zuletzt fallen diese Früchte ab. Die Zerstörungen, welche der Mehlthau an den jungen Pfirsich-Bäumen verursachen kann, sind in der That sehr bedeutend; alle kranken Bäume der Art waren dicht an einer weifsen Mauer gegen Süden gezogen, und keine Ursache war aufzufinden, wodurch an diesen vortrefflichen Stellen jene Krankheit hätte herbeigeführt werden können.

Schliefslich bleibt uns noch übrig, einiger andrer Fälle zu gedenken, welche, leider nur zu häufig, mit dem Mehlthau verwechselt und ebenfalls mit diesem Namen belegt und als Krankheiten beschrieben worden sind.

Zuerst ist der schmutzige, mehlartige Anflug aufzu-

Digitized by Google

führen, mit welchem einzelne Pflanzen oder einzelne Theile derselben bezogen werden, wenn sie stark von Blattläusen besucht worden sind. Dieser Anflug besteht aus den zurückgebliebenen Hüllen der Blattläuse nach der Häutung und aus einer Anzahl von abgestorbenen und getrockneten Thieren der Art; es versteht sich von selbst, dafs dieser Anflug nicht zu den Pflanzen-Krankheiten gezählt werden darf, obgleich er, in Folge des ihn begleitenden Honigsafts, mit welchem die Blattläuse jene Pflanzentheile überzogen, allerdings meistens mit einem kränkelnden Zustande der davon befallenen Pflanzen verbunden ist.

Aufserdem hört man häufig von dem Mehlthau sprechen, mit welchem die Wurzeln mancher Pflanzen befallen sein sollen, und diese Krankheit wird häufig als eine der gefährlichsten angesehen. Ganze Beete von krautartigen Pflanzen gehen oft in einigen Tagen zu Grunde; indefs haben wir noch keine Beobachtungen von Sachverständigen, dafs irgend eine Art von Mehlthau auf den Wurzeln der Pflanzen vorkomme, und wahrscheinlich gehören alle diese Fälle der folgenden Krankheit an, welche einen andern, eben so gefährlichen Pilz erzeugt.

Der Wurzeltödter.

Den krankhaften Zustand der Pflanzen, welchen wir hier bezeichnen wollen, belegen wir am Zweckmäfsigsten mit dem Namen des Pilzes, der ein Produkt dieser Krankheit zu sein schien. Man hat aus diesem Pilze, der nur die Wurzeln gewisser Pflanzen befällt und die furchtbarsten Verheerungen unter ihnen anzurichten im Stande ist, die Gattung Rhizoctonia*) gebildet. Er zeigt sich als ein flockiges, oft stark verfilztes Fasergewebe, aus gegliederten und verästelten zarten Fäden zusammengesetzt, überzieht mehr oder weniger grofse Flächen der Wurzeln und bildet fleischige und unregelmäfsige sporangienartige Körper, worin Sporen enthalten sind.

*) DeCandolle II. 1809. Mém. du Mus.

Digitized by Google

Herr Fries hat bereits in seinem Systema mycologicum 7 Arten von Rhizoctonien beschrieben, nämlich Rhizoctonia Allii, Batatas, Crocorum, Mali, Medicaginis, Muscorum und Orobanches diese Pilz-Gattung scheint; indefs auf sehr vielen Pflanzen vorzukommen und wir haben neuerlichst schon von mehreren anderen gehört. Ueberhaupt mufs man den Gärtner und Landmann darauf noch besonders aufmerksam machen, dafs er in Fällen, wo diese oder jene Pflanze schlecht steht und keine besondere Ursache davon zu bemerken ist, so genau wie möglich den Zustand der Wurzeln untersuche; hiebei werden sich dann öfters Pilze und andere Krankheiten der Wurzeln ergeben, welche den kränkelnden Zustand der Pflanze erklären. Es sind indessen die Sclerotien, welche ebenfalls auf Wurzeln vorkommen, mit den Rhizoctonien nicht zu verwechseln.

Am berüchtigsten ist diejenige Art des Wurzeltödters geworden, welche die Safran-Zwiebeln befällt und Rhizoctonia Crocorum, Safran-Tod, Zehrkeimer u. s. w. genannt wird. Bulliard hat eine vortreffliche von Herrn Nees von Esenbeck*) wiederholte, Abbildung dieses Pilzes gegeben, welchen der Letztere mit dem Namen Thanatophyton Crocorum belegt, doch hat Rhizoctonia Crocorum Dec. die Priorität.

In unsern nordischen Gegenden scheint diese Krankheit noch wenig bekannt zu sein, denn alle Gärtner, welche ich darnach gefragt habe, wufsten mir darüber nichts zu berichten. Der berühmte Duhamel**) hat uns über den Safran-Tod ganz vortreffliche Nachrichten mitgetheilt; er wufste schon, dafs eine kleine Trüffel die Ursache dieser Krankheit sei. Die Vermehrung dieses Pilzes geschehe durch eine grofse Menge von Wurzeln, welche die Trüffel austreibt, die Decken der Zwiebeln durchdringt und das Fleisch aussaugt, worauf die Zwiebeln verfaulen. Die

*) Das System der Pilze Tab. XIV. 1817.

**) Die Naturgeschichte der Bäume etc. B. V. Cap. I. Art. V.

Digitized by Google

Krankheit ist äufserst gefährlich, indem sich der Pilz ungemein schnell vermehrt und sich nach allen Seiten hin ausbreitet, so dafs ganze Crocus-Felder davon vernichtet werden können, wenn man nicht schnell dagegen einschreitet, was durch Umgrabung der von der Krankheit befallenen Zwiebeln auszuführen ist. Im südlichen Frankreich ist die Krankheit häufig.

Herr DeCandolle*) hat die Verheerungen beschrieben, welche die Rhizoctonia Medicaginis anrichtet, die die Wurzeln des gemeinen Schneckenklee's oder der Luzerne befällt. Dieser Pilz ist von purpurrother oder von violetter Farbe und verursacht in kurzer Zeit das Absterben der Pflanze, während er selbst sich immer mehr und mehr nach allen Seiten hin ausbreitet und die nahestehenden Pflanzen ebenfalls befällt und tödtet. Im südlichen Frankreich, so wie in der Gegend von Genf, in Lothringen und in andern Ländern soll dieser Pilz auf den Luzernfeldern vorkommen und daselbst grofse runde, leere Stellen veranlassen.

Schon Duhamel wufste, dafs der Spargel und der Attich von einer ähnlichen Krankheit ergriffen werden; kürzlich hat Herr Decaisne**) eine Rhizoctonia Rubiae beschrieben, welche in den südlichen Departements von Frankreich mit aufserordentlicher Schnelligkeit die Wurzeln der Färber-Röthe bezieht und sehr schädlich wirkt. Eine andere Art kommt auf den Wurzeln der Erbsen unserer nördlichen Felder vor u. s. w.

Ueber die Ursachen dieser Krankheit wissen wir noch nichts zu sagen.

Der Rufsthau, Cladosporium Fumago Link, Torula Fumago Chev. etc.

Mit dem Namen: Rufsthau bezeichnet man einen schwärzlichen, oft ganz tief schwarzen, rufsartigen Anflug,

*) Mém. d. Mus. d'hist. nat. Vol. II. Tab. 8.

**) Recherches anatom. et physiol. sur la Garange. Brux. 1837. p. 55.

Digitized by Google

mit welchem mitunter die Blätter der Bäume, Sträucher und zuweilen auch der krautartigen Gewächse überzogen werden. Diese Bildung tritt auch so plötzlich ein wie der Honigthau, und befällt dann alle Pflanzentheile und alle daneben und darunter liegenden fremden Körper ohne Unterschied, dafs man dadurch Veranlassung nahm, denselben in Bezug auf die schwarze Farbe mit dem Namen des Rufsthaues zu belegen.

Der Rufsthau wird durch kleine Pilze von dunkelbraunschwarzer Farbe gebildet. Bei ihrem ersten Auftreten zeigen sie nur einen leichten flockigen Anflug, sie vermehren sich aber so sehr, dafs sie später alle damit befallenen Pflanzentheile mit einer mehr oder weniger dicken schwarzen Kruste bedecken. Es sind verschiedene Pilze, welche den Rufsthau darstellen; Persoon brachte sie zur Gattung Fumago; Herr Link unterschied dagegen den einen derselben, der bei uns in Europa vielleicht am häufigsten den Rufsthau bildet, genauer und nannte ihn Cladosporium Fumago. Ein anderer Pilz der Art, den ich sowohl in Europa als in Amerika gefunden habe, und der vielleicht noch dickere Krusten von Rufsthau bildet, ward mit Recht als Torula Fumago von Chev. beschrieben und sehr wahrscheinlich gibt es noch mehrere Pilze, welche zur Bildung des Rufsthaues beitragen.

So viel mir bekannt geworden ist, hat Herr Unger*) die erste umständlichere Beschreibung des Rufsthaues gegeben und zwar ist von ihm das Cladosporium Fumago Lk. beobachtet worden. Er sah den Rufsthau in den verschiedensten Gegenden Deutschlands und unter den mannigfaltigsten Verhältnissen der Lage, des Bodens und der Witterungsbeschaffenheit, glaubt aber, dafs sich derselbe nur im Ausgange des Sommers und im Herbste und zwar nach lange anhaltendem Regen entwickele, und besonders häufig komme derselbe in Gebirgsländern vor. Nach Herrn Unger's Angaben gewahrt man zuerst eine schleimartige,

*) Die Exantheme etc. p. 397.

Digitized by Google

gleichförmige Masse, in welcher sich ein Gewebe von dunkelbraunen gegliederten, einfachen und verzweigten Fäden bildet, welches allmählich gröfsere Flecken darstellt und mit den sporen- und sporangienartigen Körpern den schwarzen, rufsartigen Anflug bildet.

Ich selbst habe den Rufsthau nur auf Pflanzen beobachtet, welche zugleich stark mit Blattläusen bedeckt waren, und zweimal habe ich Gelegenheit gehabt, diese Bildung umständlicher zu beobachten, wodurch ich zu folgenden Resultaten gelangte: Dem Rufsthau ging die Bildung des Honigthaues durch Blattläuse voran; er überzog, ebenso wie der Honigthau, im Allgemeinen nur die obere Fläche der Blätter und zwar der tiefer stehenden Aeste, doch alle diejenigen Blätter, welche um die Zeit dieser Bildung eine andere Stellung hatten, als die gewöhnliche, zeigten den Rufsthau immer auf derjenigen Seite, mit welcher sie nach Oben gerichtet waren. Bei einem Schneeball hatten die Blattläuse an den jüngern Blättern sehr häufige Verkrüppelungen veranlafst, durch welche diese Blätter sehr unregelmäfsig gestellt waren, und alle diese waren denn auch auf denjenigen Flächen mit Rufsthau bedeckt, mit welchen sie nach Oben gerichtet waren; es verhielt sich also ganz ebenso in dieser Hinsicht wie mit dem Honigthau, der von den Blattläusen verursacht wird; man konnte ganz deutlich sehen, dafs die Substanz, welche den, später rufsartigen Anflug verursacht hatte, von oben nach unten herabgefallen sein mufste. Es waren denn auch nicht nur die Blätter, sondern auch die Stengel mit Rufsthau bedeckt und alle Pflanzen, welche unter dem Schneeball standen, worunter sich besonders viel Buxbaum befand, waren ganz schwarz mit jenem Ueberzuge versehen, der zugleich den Boden bekleidete. Eine darunter stehende Phlox hatte ebenfalls einen leichten Ueberzug von Rufsthau auf der obern Fläche ihrer Blätter, man sah keine Blattläuse auf derselben, aber ganz deutlich konnte man einzelne Stellen mit krystallisirtem Zucker erkennen, und neben diesen die abgeworfenen

Digitized by Google

Häutchen der Blattläuse wahrnehmen. Die Häute waren liegengeblieben, da der Regen sie von diesen, verdeckt-stehenden Pflanzen nicht hatte herabwaschen können. Allerdings gestehe ich ein, dafs ich auch an diesen Schneeball-Sträuchern einige ganz hoch an den Spitzen der Aeste stehende Blätter wahrnahm, welche auf der Oberfläche Rufsthau hatten und zu der Zeit, als ich diesen bemerkte, keine Blattläuse zeigten, ich glaube indessen annehmen zu können, dafs früher auch hier die Blattläuse waren, aber durch starke Regengüsse und vielleicht auch durch den Rufsthau vertrieben wurden.

An einigen Johannisbeer-Sträuchern konnte man es ebenfalls sehr wohl erkennen, dafs die schleimig-zuckerhaltige Substanz, aus welcher sich der Rufsthau entwickelte, von den darüberstehenden Blättern herabgefallen war; denn immer nur unter solchen zeigte sich der Rufsthau, welche auf der untern Fläche mit Blattläusen bedeckt waren.

Aus diesem und aus einem ähnlichen Falle an einem Weinstocke fafste ich die Ansicht, dafs der Rufsthau nur eine Folge des durch die Blattläuse gebildeten Honigthaues sei. In diesem zuckerhaltigen Safte erzeugen sich jene braunschwarzen, schimmelartigen Pilze und diese verbreiten sich dann über alle Flächen hin, welche mit dem Honigsafte bekleidet waren. So lange die Pilzbildung noch jung war, so lange war auch der klebrige Saft des Honigthaues unter derselben wahrzunehmen, später aber, als wahrscheinlich der Honigsaft von den Pilzen aufgezehrt worden, war der Rufsthau, wie gewöhnlich, eine schwarze und nicht abfärbende Masse.

So kann ich denn auch den Rufsthau für keine besondere Krankheit der Pflanzen ansehen, und es ist auch den Gärtnern sehr bekannt, dafs derselbe wenig oder gar keinen Einflufs auf die Gesundheit derjenigen Pflanzen ausübt, welche damit befallen werden. Befällt der Rufsthau die Früchte und kann man diese nicht früh genug durch Abwaschen reinigen, so werden dieselben wegen des schwarzen Ueberzuges ungenieſsbar; doch läfst sich derselbe

Digitized by Google

abnehmen und dann sind die Früchte genieſsbar. Alle Gärtner empfehlen gegen den Ruſsthau ein starkes Spritzen mit Wasser; sehr oft ist indessen diese Bildung so ausgebreitet und schon so fest sitzend, daſs selbst sehr starke Regengüsse erforderlich sind, um die Pflanzen vom Ruſsthau zu reinigen. Obgleich mitunter Fälle vorkommen, wo der Ruſsthau eine Kruste von einer halben Linie Dicke bildet, und die ganze Fläche der Blätter und der Stengel überzieht, so verursacht derselbe den Pflanzen dennoch geringen Nachtheil, indem er meistens nur die obere Fläche der Blätter überzieht, die bei den meisten Gewächsen ohne Spaltöffnungen ist.

Man hat die meisten Bäume unserer Wälder und Gärten dann und wann mit Ruſsthau bekleidet beobachtet; man will ihn auf diesem oder jenem Baume häufiger gesehen haben, doch richtet sich dieses wohl ganz nach dem Vorkommen der Blattläuse auf denselben. Es ist mir aber auch sehr wahrscheinlich, daſs in solchen Fällen, wo der Honigthau eine wirkliche Ausscheidung eines zuckerhaltigen Saftes aus der Substanz der Blätter ist, auch in dem abgelagerten Safte die Bildung des Ruſsthaues stattfinde. Uebrigens habe ich auch in zwei verschiedenen Fällen beobachtet, daſs zwischen dem genannten Cladosporium des Ruſsthaues noch ein anderer, sehr kleiner und ungefärbter Pilz in dem Honigsafte vorhanden war, welcher viele Aehnlichkeit mit den Gährungspilzen zeigte.

Ich sah das Auftreten des Ruſsthaues schon früh im Sommer. Es hatte öfters, wenn auch gerade nicht stark geregnet, und es schien mir, daſs er gerade an solchen Stellen am häufigsten erschien, welche wenig der Sonne ausgesetzt waren, wo also auch der Honigthau nicht so schnell trocken werden konnte. In einem feuchten Walde, dicht am Ufer des Rio Tinguiririca in Chile sah ich einen Baum von Rhus crustica Hook., dessen Blätter auf der obern Fläche ganz dick mit Ruſsthau incrustirt waren, und dieser Pilz gehörte der Torula Fumago Chev. an; die untere

Digitized by Google

Seite dieser Blätter war stark mit grofsen Blattläusen bedeckt.

Herr Unger ist der Meinung, dafs der Rufsthau durch gestörte Athmungsfunktion der leidenden Theile hervorgerufen werde; in Folge dieser werde die Epidermis der obern Blattfläche zur eigenartigen Secretion determinirt und aus diesem Secretum bilde sich der Pilz, daher könne man den Rufsthau mit dem Mehlthau vergleichen und Herr Unger beobachtete auch beide Bildungen auf einem und demselben Organe. Ich gebe gerne zu, dafs der Rufsthau noch unter andern Verhältnissen erscheinen werde, als denen die bis jetzt von mir wahrgenommen worden sind, doch ist das Vorkommen des Rufsthaues und des Mehlthaues neben einander auch dadurch sehr leicht erklärlich, dafs sich auf Pflanzen, welche vom Mehlthau befallen sind, auch die Blattläuse sehr häufig einfinden; diese können Honigthau veranlassen und aus diesem bildet sich wieder Rufsthau. Jedenfalls stimme ich aber Herrn Unger bei, wenn er sagt, dafs der Rufsthau eine, noch keineswegs hinlänglich erforschte Krankheit sei.

Gar nicht selten erscheint der Rufsthau in unsern Gewächshäusern, und hier sind es die Pflanzen mit ausdauernden, immergrünen Blättern, welche vorzüglich davon befallen werden; aber auch hier ist das Vorkommen der Blattläuse etwas sehr gewöhnliches. Schliefslich bemerke ich nur noch, dafs mir bei meinen anatomischen Untersuchungen der Pflanzen gar nicht selten dergleichen Fälle vorgekommen sind, wo ich einzelne Flecken jenes Rufsthau-Pilzes, nämlich das Cladosporium Fumago, auf der Epidermis aufsitzen fand.

XVI. Der Rinden-Ausschlag der Birnbäume.

Eine eigenthümliche Krankheit der Birnbäume ist seit mehreren Jahren in dem Garten der hiesigen Gärtner-Lehr-Anstalt beobachtet; Herr D. C. P. Bouché war so gütig mich darauf aufmerksam zu machen. Man bemerkt näm-

Digitized by Google

lich zur Herbstzeit, im Winter und bis zum Frühjahr, dafs sich an den jüngern Zweigen krankhafte Bildungen zeigen; die Epidermis, wo dieselbe noch vorhanden ist, und die äufsersten glatten Zellenschichten, welche die Korkschicht der Rinde bilden, reifsen der Länge nach und hie und da auch in der Breite auf und es treten braunschwarz gefärbte Krusten hervor, welche auf den Zellen der grünen Zellenschicht der Rinde ihren Sitz haben. Diese schwärzliche Kruste besteht aber aus einem kleinen Pilze, und treten diese in grofser Menge auf einem und demselben Aste auf, so treibt derselbe sehr schwach oder er stirbt auch ganz ab. Die Blätter dieser Bäume leiden im Sommer sehr viel an dem bekannten orangefarbenen Blattpilze der Birnbäume, dem Aecidium cancellatum Pers. aber im Anfange des Juli dieses Jahres sah ich denn auch, dafs die jungen Triebe solcher mit jenen Pilzen befallenen Zweige recht sehr erkrankten, die Blätter bekamen hie und da auf ihrer untern Fläche schwarze Flecken, oft waren diese Flecken bedeutend grofs und 5, 6 und 7 neben einander stehend. Diese Flecken breiteten sich allmählich aus, gaben der Blattfläche eine Sammetfarbe, welche immer dunkler wurde, bis endlich die Blattsubstanz, welche von diesen Flecken ergriffen war, sich etwas krümmte und endlich ganz abstarb und zu einem schwarzen Pulver zerfiel. An manchen Blättern entstanden hiedurch nur einzelne, runde Löcher, an andern dagegen ward mitunter der gröfste Theil vollständig zerstört. Die mikroskopische Untersuchung zeigte mir, dafs diese schwarzen Flecken auf den Blättern durch eben dieselben kleinen Pilze gebildet wurden, welche aus der innern Rindenlage der Aeste und Zweige hervorbrechen; ja hier, auf den saftigen Blättern, kann man ihre Form-Verhältnisse noch deutlicher sehen, als auf der Rinde, und ich zweifle keinen Augenblick daran, dafs sich diese Pilze auf den Blättern durch die ausgestreueten Sporen des Rinden-Pilzes erzeugt haben. Der kleine Pilz, von welchem hier die Rede ist, bildet eine neue Gattung

Digitized by Google

oder gehört vielleicht zu Gymnosporium Corda,*) indem ich vermuthe, dafs diese nicht ganz richtig charakterisirt ist. Ich nenne diesen Pilz vorläufig Gymnosporium Pyri communis und er charakterisirt sich durch kurze ungegliederte, unregelmäfsig cylindrische, hie und da mit Wärzchen besetzte, rasenförmig nebeneinanderstehende Zellen, welche die Träger der Sporen bilden. Die Sporen, wie die Träger, sind von bräunlicher Farbe, länglich-eiförmig und an ihrem obern Ende mit einer kleinen, warzenförmigen Hervorragung versehen. Diese Sporen treten in jedem Rasen in unendlicher Zahl auf und wachsen aus den Spitzen der Träger hervor, was ganz wie gewöhnlich geschieht, bis die ganze Spore abgeschnürt ist. An den Blättern kann man durch Querschnitte genau sehen, dafs diese Pilze nicht aus dem Innern der Substanz hervorkommen, sondern auf der Cuticula der Epidermis sitzen und hieselbst durch ihr Wachsthum das vollkommene Absterben der Blattsubstanz veranlassen, welche von diesen Pilzen bedeckt ist.

Die Ursachen dieser Krankheit sind ebenfalls unbekannt, aber die Krankheit vermindert sich, wenn man die Aeste stark abstutzt.

XVII. Das Mutterkorn, Lat. Clavus, Engl. Spur und Franz. Ergot.

Das Mutterkorn ist eine von denjenigen Krankheiten, über welche am meisten geschrieben und beobachtet ist, und dennoch steht es mit der Kenntnifs des Wesens dieser Krankheit noch immer sehr schlecht; die verschiedensten und sich widersprechendsten Ansichten werden alljährlich über die Entstehung des Mutterkorn's publicirt, so dafs Niemand weifs, woran man sich zu halten hat. Der Grund dieser auffallenden Unkenntnifs einer so wichtigen und so häufig vorkommenden Krankheit liegt jedoch nur darin, dafs es so ungemein schwer hält, dieselbe in

*) Sturm Flora III. 13. p. 69.

Digitized by Google

ihren frühesten Perioden zu beobachten. Selbst genaue Untersuchungen des Mutterkorns in seinen spätern Zuständen haben Veranlassungen zu unrichtigen Ansichten über das Wesen dieser Krankheit gegeben. Vor einigen Jahren publicirte ich selbst einige Mittheilungen über das Mutterkorn,*) welchen sehr sorgsame Untersuchungen junger und älterer Mutterkörner zu Grunde lagen, und erklärte das Mutterkorn für eine, durch Entwicklung von Entophyten herbeigeführte Degeneration des Saamenkorn's, wobei dieser entartete Körper theils in seinem Innern, theils auf seiner Oberfläche, mit zahllosen Wucherungen jener Entophyten bekleidet ist, welche die Gattung Sphacelia darstellen. Seit jener Zeit sind wiederum eine ganze Reihe von Arbeiten über das Mutterkorn erschienen, worunter besonders die ausführliche von Herrn Phöbus**) anzuführen ist, worin das Mutterkorn für ein krankhaft verändertes Roggenkorn erklärt wird. Auch Herrn Phöbus war es nicht geglückt, die ersten Stadien des Auftretens des Mutterkorns kennen zu lernen und dieses muſs ich von allen Vorgängern behaupten, welche ihre Beobachtungen über die Entstehung des Mutterkorns mitgetheilt haben. (8)

Nach alljährlich angestellten Nachsuchungen ist es mir endlich geglückt das Mutterkorn wenigstens in dem Zustande aufzufinden, in welchem das Ovarium äuſserlich noch ganz das Ansehen eines gesunden jungen Roggenkorns zeigt, zu welcher Zeit aber im Innern desselben schon Alles zerstört und mit einem Pilze gefüllt ist. Es wäre besonders wünschenswerth, das Auftreten der Krankheit in einem noch weit jüngeren Stadio zu beobachten; doch nur sehr mühsame Untersuchungen von unzähligen

*) S. Müllers Archiv für Anatomie, Physiologie u. s. w. Jahrg. 1838. p. 357.

**) Deutschlands cryptogamische Giftgewächse etc. 4to. Berlin 1838. p. 99 – 109.

Digitized by Google

jungen Roggen-Saamen können dazu führen. Nach den Beobachtungen verschiedener Botaniker wird das erste Auftreten des Mutterkorn's durch die Ausscheidung einer süfsen und klebrigen Flüssigkeit, von welcher man auf den erkrankten Aehren mehr oder weniger grofse Tröpfchen innerhalb der Kronspelzen vorfindet, bezeichnet und man hat die verschiedensten Ansichten über den Ursprung und den Zweck dieser honigartigen Flüssigkeit aufgestellt; noch ganz kürzlich hat Herr F. Körber,*) der die wichtige Beobachtung gemacht hat, dafs die Krankheit entsteht, wenn der Saame schon etwas weiter, als bis zur Hälfte der Ausbildung gekommen ist und schon Amylum enthält, die Ansicht ausgesprochen, dafs um diese Zeit der Saame durch die Witterung, wenn Feuchtigkeit mit Sonnenhitze wechselt, so afficirt werde, dafs das Amylum in Gummi und Zucker verändert und tropfenweise ausgeschwitzt wird. Es kann sein, dafs diese Vermuthung des Herrn Körber richtig ist, doch stimmen damit meine, in ziemlich frühen Stadien dieser Krankheit, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, gemachten Beobachtungen nicht überein. Bei meinen Untersuchungen zeigte sich nämlich, dafs dergleichen schon erkrankte junge Roggenkörner, welche die Länge von $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Linien erreicht hatten, noch ganz gesund aussehende Ovarien hatten und sich nur durch eine etwas gelbliche Farbe unterschieden. Diese Ovarien hatten auch noch keinen Zuckersaft ausgeschwitzt, während sich auf andern, dicht daneben stehenden Aehren schon hie und da Zuckersaft zeigte und die dazu gehörenden Ovarien auch schon aufgebrochen und zum Theil zerstört waren. Als ich jene anscheinend ganz gesunden Ovarien öffnete, fand ich die ganze Höhle derselben vollständig gefüllt und die weiche, gelblich weifse Masse, womit sie erfüllt war, zeigte auf ihrer ganzen Oberfläche eine Menge der niedlichsten, mehr oder weniger regelmäfsig verlaufen-

*) S. Spiering, De Secali cornuto. Diss. inaug. Berolini 1839. pag. 21.

Digitized by Google

den Gyren, d. h. gewundene Erhabenheiten und diesen entsprechende Vertiefungen, ähnlich der Oberfläche des Gehirns der Thiere. Auch im Innern, sowohl auf Querschnitten als auf Längenschnitten, zeigte sich eine ähnliche Struktur und diese ganze Substanz bestand aus lauter kleinen und ziemlich gleichgrofsen ellipsoidischen Bläschen, welche durch eine schleimig-gallertartige Flüssigkeit zusammengehalten wurden und jenen Pilz bilden, welcher im ausgewachsenen Zustande, wie ich ihn gleich nachher beschreiben werde, von Herrn Léveillé*) mit dem Namen Sphacelia segetum belegt wurde. Fast die ganze Höhle des Ovarium's war nur mit diesem Pilze gefüllt, von dem Embryo und den Eihüllen war nur noch eine Spur zu finden und diese bestand in einigen Zellenhäufchen, die noch nicht ganz zerstört waren und noch vollkommene Amylum-Kügelchen enthielten. Und diese Fetzen von Zellengewebe gehörten den früheren Eihüllen an und lagen nahe der Basis im Innern der Substanz des Pilzes. Ueber diese Zerstörungen, welche der Pilz schon in einem so jungen Stadio seiner Entwicklung angerichtet hatte, war ich nicht wenig erstaunt, besonders aber darüber, dafs keine Spur eines Theiles des ehemaligen Eichen's oder des jungen Embryo's mehr zurückgeblieben war, aus welchem sich, wie ich früher glaubte, der dunkle, feste Körper des Mutterkorn's hätte entwickeln können. Fortgesetzte Untersuchungen dieser jungen erkrankten Roggenkörner zeigten sehr bald die weitern Veränderungen, welche endlich das merkwürdige Gebilde hervorrufen, welches wir unter dem Namen des Mutterkorn's kennen.

Mit der weitern Entwicklung jenes Pilzes im Innern des Ovarium's wird dieses selbst zerstört und zwar werden zuerst die Wände desselben an einer oder an mehreren Stellen durchbrochen, worauf die kleinen Pilzbläschen sogleich hervorwuchern und ein Tröpfchen eines sehr süfs

*) Mém. sur l'ergot Mém. d. l. Soc. Linn. d. Paris V. p. 365 etc. 1827.

Digitized by Google

schmeckenden, schleimigen Saftes mit sich emporführen. Dieser Zuckersaft, der sich aus dem Ovario zuerst zwischen den Kronspelzen ergiefst und dann weiter hervorquillt, erscheint zwar im Anfange ziemlich gering, er enthält aber Hundert Tausende solcher kleinen ellipsoidischen Bläschen, woraus die ganze Masse des Pilzes besteht. Diese Flüssigkeit wird ihres Zuckergehaltes wegen von vielen Insekten, von Fliegen, Käfern u. s. w. besucht, die Insekten sind aber nicht die Veranlassung zur Entstehung der Krankheit, und wenn das Wasser jenes Saftes allmählich verdunstet, so bleibt der Zucker zurück, welcher die Spalten und Schuppen der Blüthen miteinander verkettet, bis er selbst vom Regen wieder abgewaschen wird. Nach dieser Ausscheidung des Zuckersaftes geht die Entwicklung des Pilzes sehr schnell vor sich, die Zeit aber, in welcher die Zucker-Ausscheidung stattfindet, läfst sich nicht so bestimmt angeben, indem sie sich ganz nach der Blüthezeit des Getreides richtet; gewöhnlich findet man es aber gegen Ende Juni und im Anfange des Juli hier in der Umgegend von Berlin und etwa 14 Tage nach der Ausscheidung des Zuckersaft's sieht man schon die grofsen, schwarzen Mutterkörner weit aus den Aehren hervorragen.

Sobald der junge Pilz die Wände des Ovarium's zersprengt und mehr oder weniger vollständig zerstört hat, wuchert er schnell empor, schliefst alle die, noch unzerstört zurückgebliebenen Stücke der Wände des Ovarium's ein und hebt sie mit in die Höhe; oft steckt noch die ziemlich erhaltene ganze Narbe im Innern der speckigen Substanz des Pilzes, oft ragt sie noch darüber hinaus und ist alsdann meistens mit Rostbrand befallen, oft sind sogar die Antheren mit dem Pollen und deren Filamente von ihm mit eingeschlossen. Am leichtesten erkennt man im Innern jener Masse die einzelnen Stücke der innern grünen Haut des Ovarium's (Pericarpium's), welche durch die Wucherungen des Pilzes weit über die Spitze des ehemaligen Ovarium's emporgehoben wurden. Sobald aber der junge Pilz über die Wände des Ovarium's herausgewuchert

Digitized by Google

ist, beginnt mitten in der untern Hälfte desselben die Bildung jenes festen Körpers, welcher die dunkel violette Farbe annimmt und uns im ausgebildeten Zustande als das eigentliche Mutterkorn bekannt ist. Da ich die frühesten Zustände des kleinen Pilzes, welcher im Anfange das Mutterkorn umhüllt, noch nicht kannte, so mufste ich glauben, dafs der feste Körper des Mutterkorn's, da er aus der Tiefe hervorwucherte, eine Degeneration eines Theiles des Saamenkorn's, besonders des Eiweifskörpers sei, jetzt aber habe ich mich überzeugt, dafs die Bildung desselben erst um die Zeit auftritt, wenn schon der junge Saamen mit seiner Hülle fast gänzlich zerstört ist. Es erfolgt vielmehr die Bildung dieses festen Körpers, welchen man gewöhnlich ganz allein mit dem Namen des Mutterkorn's belegt hat, aus der Mitte unendlich vielfach verfilzter Schnüre jener ellipsoidischen Bläschen, welche man für die Sporen der Sphacelia segetum hält, und es herrscht in der Entstehung des festen Mutterkorn's, mitten in jenem Pilze, der Sphacelia segetum Lév. (welchen ich für das Mycelium des Mutterkorn's halten mufs), die vollständigste Analogie mit der Bildung des festen Körpers der Sclerotium-Pilze, welche ebenfalls mitten aus der Verfilzung der Fäden ihres Mycelium's hervorgehen. Die näheren Vorgänge, unter welchen diese Bildung des Mutterkorn's aus der dichten Masse des Mycelium's entsteht, sind auch bei den sorgsamsten Beobachtungen nicht so leicht zu verfolgen, doch wissen wir schon aus einigen andern, leichter zu beobachtenden Fällen, dafs die Fasern des Mycelium's sich verfilzen, ja mit einander zusammenwachsen und dafs alsdann aus dieser Filzmasse die Haut, oder der eigentliche Fruchtträger oder Fruchtbehälter hervorgeht. Die Substanz der festen Sclerotien-Masse unterscheidet sich öfters von dem Fasergewebe des Mycelium's nur durch dichtere Aneinanderfügung und Verwachsung dickwandigerer Fasern; und so möchte denn auch bei dem Mutterkorn die Bildung auf eine ähnliche Weise vor sich gehen, was aber wohl erst in späteren Zeiten und durch stärkere

Digitized by Google

Vergröfserungen wird enträthselt werden können. Das Mutterkorn zeigt sich gleich bei dem ersten Auftreten in der Mitte des jungen Pilzes als ein fester Körper von violetter Farbe, der an Länge und Dicke sehr schnell zunimmt und dadurch den kleinen, speckigen Pilz auseinandertreibt, welcher eine Zeit lang noch beständig wuchert und sich vergröfsert. Ehe die vollständige Ausbildung des Mutterkorn's erfolgt, ist der feste violette Körper noch rund herum mit der Sporenmasse des speckigen Pilzes (der Sphacelia nämlich) überzogen und der gröfste Theil dieses Pilzes ist mit der herauswachsenden Spitze des Mutterkorn's emporgehoben und bekleidet diese wie mit einem Mützchen, welches je nach den äufsern Umständen bald mehr, bald weniger grofs und verschieden geformt und gefärbt, meistens schmutzig gelbweifs ist. Die violette Oberfläche des festen Mutterkorn's ist über und über mit kleinen, gegliederten und kurz verästelten Pilzfäden bekleidet, welche aus den obersten Schichten der Zellchen desselben hervorgehen und durch Abschnürung in ellipsoidische, ziemlich länglich gezogene, sporenähnliche Körper zerfallen, welche mit jenen übereinstimmen, woraus der ganze junge Pilz bestand, welcher dieser ganzen Bildung voranging. Nähert sich diese Pilzbildung der vollkommenen Ausbildung, so trocknet die speckartige Masse des kleinen, umhüllenden Gewebes immer mehr zusammen und es kommt auf der ganzen Seitenfläche die violette Farbe des darunter liegenden festen Mutterkorn's zum Vorschein, welches im trocknen Zustande ganz grauschwarz wird und am obern Ende das schmutzig gelbbraune, abgestorbene Mützchen von dem ursprünglichen weichen Pilzgewebe trägt. Im ganz trocknen Zustande und wie das Mutterkorn in Apotheken zu finden ist, pflegt dieses Mützchen entweder ganz zu fehlen, oder es ist nur noch ein kleiner Theil davon vorhanden und auch an dem untern Ende des Mutterkorn's findet man nur selten die weiche, schwammige Spitze, mit welcher das ganze Gebilde zwischen den beiden Schuppen aufsitzt. Bei der vollständigen

Digitized by Google

Mutterkorn-Bildung haben wir mit zwei, dem Ansehen nach ganz verschiedenen Körpern zu thun. Der eine ist der feste, dunkelviolett gefärbte und der andere das zarte, weiche Pilzgewebe, welches den festen Körper bis zu seiner Reife ziemlich vollständig umschliefst; ich habe im Vorhergehenden die Vermuthung aufgestellt, dafs sich jener feste Körper des Mutterkorn's zu dem zarten, umhüllenden Pilzgewebe ganz ebenso verhält, als die festen Körper der Sclerotien zu ihrem Mycelium oder dem flockigen Gewebe, aus dessen Mitte sie hervorgehen. Es fehlt denn auch nicht an verschiedenen Ansichten über die Natur dieser beiden Körper, aus welchen das Mutterkorn dargestellt wird. Münchhausen*) sprach zuerst die Meinung aus, dafs das Mutterkorn ein Pilz sei, und nannte diesen Clavaria solida, oblonga, subulata, sulcata; Schrank**) nannte diesen Pilz Clavaria Clavus; DeCandolle***) brachte denselben zu Tode's Gattung Sclerotium und nannte ihn Sclerotium Clavus. Fries†) erkennt in dem Mutterkorn krankhafte Saamen der Gräser, beschreibt aber diese Bildung dennoch unter den Pilzen und, indem er sie zu einer neuen Gattung: Spermoedia erhebt, erhält sie den Namen Spermoedia Clavus. Herr Léveillé††) hält dagegen das feste, violette Mutterkorn für eine krankhafte Entartung des Germen's, welches dann nach Art der Gallen auswächst, und den kleinen, weichen Pilz für ein parasitisches Gebilde, welches er unter den Pilzen als Sphacelia segetum beschreibt.

Nachdem ich im Vorhergehenden, wie ich glaube, vollständig erwiesen habe, dafs das ganze Mutterkorn ein Pilz ist, und es auch sehr wahrscheinlich gemacht habe, dafs die beiden Bildungen des Mutterkorn's zusammengehören

---

*) Der Hausvater etc. I. St. 2. pag. 244.
**) Bayersche Flora II. pag. 571.
***) Flore Française Edit. 3. V. pag. 115.
†) Syst. mycol. II. pag. 268.
††) Mém. de la Soc. Linn. de Paris V. 1827. a. a. O.

Digitized by Google

und nur einen Pilz darstellen, bleibt nun nichts weiter übrig, als nach der, vorhin gegebenen historischen Nachweisung die Benennung von Herrn Fries zu entnehmen und den ganzen Pilz als Spermoedia Clavus zu bezeichnen. Sollte es aber andern Botanikern wahrscheinlicher scheinen, dafs der kleine, weiche Pilz von dem gröfsern und harten verschieden sei, so ist für erstern die Benennung Sphacelia segetum Lév. vorhanden und für den harten Körper der angeführte Name von Herrn Fries. Zu der Gattung Sclerotium kann dieser letztere Pilz nicht gebracht werden, indem er sich der Struktur nach von den Sclerotien sehr unterscheidet. Dieser feste Körper des Mutterkorn's ähnelt etwas der Form des Roggenkorn's, ist aber stets mehrmals länger als dieses und ragt defshalb weit aus den Spelzen hervor, ist am obern Ende abgestutzt und in der Achse etwas nach Aufsen gekrümmt; auf den Querschnitten ist er fast dreieckig, ähnlich der Form eines Querschnittes eines Roggenkorn's. Die anatomische Untersuchung zeigt, dafs diese Körper aus einem dichten, kleinmaschigen, aber ziemlich regelmäfsigen Zellengewebe bestehen und in diesen Zellen finden sich kleine Kügelchen und mehr oder weniger grofse Oeltröpfchen, wovon das Mutterkorn eine grofse Menge enthält. Die Körnchen in den Zellen sind nicht Stärke-haltig und sind auch nicht für Sporen zu halten. Die Zellenschichten, welche zunächst den Rand oder Umfang des festen Mutterkorn's bilden, sind dunkelviolett gefärbt, die innere Zellenmasse ist dagegen viel heller, oft röthlichweifs. Ich finde die Zellen des Mutterkorn's nicht langgestreckt, sondern im Gegentheile sehr klein und mehr kubisch. Diese Angaben unterscheiden den harten Körper des Mutterkorn's sehr deutlich von jenem der Sclerotium-Pilze.

Die Bildung des Mutterkorn's ist bis jetzt bei sehr vielen Gräsern beobachtet worden, deren Namen wir sehr sorgfältig in der Arbeit des Herrn Phöbus*) zusammen-

*) a. a. O. p. 105.

Digitized by Google

getragen finden; am häufigsten ist es, aufser bei dem Roggen noch bei der Gerste, dem Panicum miliaceum, Phragmites communis, Glyceria fluitans, Elymus arenarius u. s. w. gefunden. Herr Phöbus meint, dafs diese Bildungen dem innern Baue nach überall gleich sind, nur laufe Gröfse und Gestalt immer mehr oder weniger der der normalen Früchte parallel, was zugleich ein Beweis sein soll, dafs wir nicht mit einem Pilze, sondern mit einer Degeneration bei dem Mutterkorne zu thun haben, wogegen ich jedoch gegenwärtig ganz entschieden meine Beobachtungen aufstellen mufs. Auch an mehreren Cyperaceen ist das Vorkommen des Mutterkorn's beobachtet worden, doch sind darüber keine nähern Beschreibungen vorhanden. Herr Wallroth*) sah das Mutterkorn von Scirpus palustris in einem Graben mit Glyceria fluitans, an beiden Pflanzen in gleicher Menge. Im Mutterkorn von Bromus mollis sind die Zellen viel regelmäfsiger und deutlicher ausgebildet, als in dem von Secale und Phragmites. Das Mycelium ist dasselbe.

Ich habe in der hier gegebenen Darstellung nur wenige Literatur angezeigt, weil es mir schien, dafs weitläuftige literarische Untersuchungen über diesen Gegenstand nur von geringem Nutzen sein möchten, und die frühern und neuern Arbeiten auch schon sehr umsichtig durch die Herrn Wiggers, Phöbus u. m. A. benutzt worden sind. Ich hätte mehrere Bogen über diesen Gegenstand füllen können, wenn ich nur einen Theil der verschiedenen Ansichten und Beobachtungen mitgetheilt hätte, welche hierüber geschrieben sind; oft sind die Beobachtungen verschiedener Autoren sich gerade widersprechend. Noch ganz neuerlichst hat Herr J. Queckett**) die Bildung des Mutterkorn's in mehreren Gräsern, besonders bei Elymus sabulosus, beobachtet und gibt an, dafs das junge Korn in den Fällen, wo sich später das Mutterkorn bildete, schon vor der Ent-

*) S. Phöbus a. a. O. p. 105.

**) Observ. on the anatomical and physiological nature of Ergot in certain Grasses. — Annales of natur. hist. etc. 1839. March. p. 54.

Digitized by Google

faltung der Blüthe ein schimmliges Ansehen zeige, indem unzählige kleine Fäden und winzige Körperchen dasselbe mit einem Ueberzuge vollständig umkleideten. Gegen eine solche Angabe läfst sich nichts weiter erwidern, als dafs entweder die Krankheit, welche Herr Queckett vor sich gehabt hat, eine ganz andere sei, oder dafs unsere Beobachtungen, nach welchen (und dieses ist auch von mehreren andern Beobachtern bestätigt), das Mutterkorn erst viel später auftritt, unvollständig sind, wofür ich selbst gerade nicht Ursache habe sie zu erklären.

Durch welche Ursachen wird das Mutterkorn hervorgerufen und wie kann man die Bildung desselben verhindern? Dieses sind zwei wichtige Fragen, welche schon vielfach erörtert worden sind. Man findet das Mutterkorn viel häufiger an schwächlich wachsenden Individuen, daher besonders häufig auf sterilem, sandigem Boden; häufiger am Rande solcher Felder als in der Mitte, wo die Düngung besser ist. Man findet das Mutterkorn aber auch sehr häufig auf frisch urbar gemachtem Boden; es mag ein fetter oder ein magerer sein, und besonders häufig bildet sich das Mutterkorn in feuchten und kalten Sommern, selbst die kräftigsten, die gesundesten Roggenhalme werden unter solchen äufsern Verhältnissen von diesem Pilze befallen, welcher das Mutterkorn darstellt. Der dritte und vierte Theil der Aerndte soll schon in Frankreich von Mutterkorn befallen gewesen sein. Man hat sehr häufig Verletzungen durch Insekten als die entfernte Ursache dieser Bildung angegeben, aber da hat man sich sicherlich sehr getäuscht. Das angeschwollene Ovarium ist noch ganz gesund von Aufsen, wenn es im Innern schon vollständig mit dem kleinen Pilze gefüllt ist. Man spricht von Stokkungen der Säfte, von einem zu starken Saftandrange u. s. w., welche die Entstehung des Mutterkorn's hervorrufen sollen, indessen durch alle diese Phrasen wird die Bildung desselben nicht erklärt und wir müssen uns ganz offen gestehen, dafs wir die Ursachen nicht kennen. Auf grofsen vortrefflich bestellten Feldern, unter Millionen

Digitized by Google

von Halmen, kommt hie und da einmal eine einzelne Pflanze vor, welche ein einzelnes Mutterkorn in ihrer Aehre zeigt, während fast alle übrigen Blüthen gesunde und kräftige Früchte angesetzt haben. Einige Autoren wollen Mutterkorn hervorgerufen haben, wenn sie den Roggen auf feuchten, lehmigen Boden säeten und ihn stark begossen, indefs sind eben so viele ungünstig ausgefallene Resultate hierüber von andern Beobachtern mitgetheilt.

Fontana hat vielleicht zuerst die Meinung ausgesprochen, dafs sich das Mutterkorn von einer Aehre zur andern fortpflanze und diese Fortpflanzung sei durch blofse Berührung auszuführen; ja die Fortpflanzung sei selbst vom Roggen auf Gerste, Weizen u. s. w. auszuführen. Auch diese Beobachtungen sind mehrfach wiederholt aber ganz erfolglos ausgefallen. Herr Wiggers (a. a. O. p. 31) hat das Mutterkorn unter die Wurzeln gesunder Roggenpflanzen gelegt und diese gut befeuchtet, worauf sich Mutterkorn gebildet habe. Herr Queckett (a. a. O.) hat den Pilz, welcher die Erkrankung des Korns veranlafste und sich auch später an dem Mutterkorne zeigte, keimen gesehen, ja er will sogar das Wachsen desselben auf andern Pflanzentheilen beobachtet haben und glaubt daher, dafs diese Fäden und Sporen nicht zu dem Mutterkorn gehören; er hält diesen Pilz noch für unbeschrieben und nennt ihn Ergotaetea abortans; er ist aber, wenn Herr Queckett nicht eine ganz andere Bildung vor sich gehabt hat, nichts anderes, als die Sphacelia segetum Lév.. Das Wachsthum der Sporen unserer Sphacelia segetum habe ich selbst, nicht nur auf andern Theilen einer und derselben Aehre gesehen, sondern auch auf Weizen-Aehren, auf welche ich die Sporen übertrug. Man findet gar nicht selten an solchen Aehren, welche recht viele Mutterkörner tragen, dafs sich ein flockiges Pilzgewebe in weifsen, oder auch graulichen Häufchen, auf den Spelzen und zwischen den neben einander liegenden Blüthen entwickelt; die Untersuchung zeigt sehr bald, dafs dieses Gewebe aus den jungen oder noch keimenden Pflänzchen der Sphacelia segetum besteht,

Digitized by Google

indem die Sporen dieses Pilzes ganz zufällig an den Ort gekommen waren, an welchem sie unter günstigen feuchten Verhältnissen sehr gut wuchsen. Hier zeigt sich denn auch das Mycelium der Sphacelia sehr gut und dieses besteht in kurz gegliederten aber stark verästelten Fäden, deren Aeste oft spitz zulaufen. Die einzelnen Glieder schwellen ellipsoidisch an, trennen sich von einander und stellen jene Sporen dar, welche in so unendlicher Zahl das Mützchen des Mutterkorn's bilden. Diese Beobachtungen führten mich zu dem Versuche, die Sporen der Sphacelia zwischen die Blüthen der Weizen-Aehren zu streuen und schon nach einigen Tagen sah ich ein zartes Pilzgewebe daraus hervorgehen. Hierauf beschränken sich jedoch wohl einzig und allein die Angaben, nach welchen eine Fortpflanzung des Mutterkorn's durch Berührung erkrankter Aehren mit gesunden statt gefunden haben soll. Die Sphacelia-Sporen wuchern wohl, aber das feste Mutterkorn kann sich nur im Innern junger Gräser-Saamen entwickeln; dahinein kann aber das Mycelium des Mutterkorn's nicht von Aufsen gelangen. Wenn übrigens eine solche Ansteckung stattfinden würde, so würde man auch sicherlich in freier Natur das Vorkommen des Mutterkorn's auf dicht nebeneinanderstehenden Aehren beobachten und zwar gerade nicht selten, was aber doch nicht der Fall ist; ja man findet sogar in einer und derselben Aehre im Allgemeinen immer nur sehr selten mehr als ein Mutterkorn. Zuweilen sind in einzelnen Aehren fast alle Saamen zerstört und die ganze Aehre steckt voller Mutterkorn.

Plenck*) handelt sehr umständlich von zwei verschiedenen Arten von Mutterkorn, nämlich von einem bösartigen und einem gutartigen, und Willdenow**) und Andere haben diese Angaben weiter verbreitet. Die bösartigen Kornzapfen, sagt Plenck, sind äufserlich veilchenblau und innerlich bläulichgrau. Dieser Staub hat einen ekelhaften

*) Physiologie und Pathologie der Pflanzen p. 311.
**) Grundrifs etc. 7te Aufl. 1831. p. 502.

Digitized by Google

stinkenden Geruch und einen scharfen ätzenden Geschmack. Das Mehl ist zähe, saugt das Wasser nur langsam ein und hat, wenn es geknetet wird, nichts Schleimiges. Das Brod davon hat eine dunkle, veilchenblaue Farbe. Von den gutartigen Kornzapfen heifst es dagegen: In gewissen Jahresconstitutionen sind die Kornzapfen äufserlich zwar veilchenblau, innerlich aber weifs, mehligt, ohne Geruch und Geschmack. Es ist schwer zu sagen, wie Plenck zu diesen, so bestimmt vorgetragenen Behauptungen kam; im frischen Zustande ist das Mutterkorn fast immer violett von Aufsen und im Innern bald mehr bald weniger weifs oder bläulich violett. Vielleicht bezeichnete Plenck unter bösartigen Kornzapfen den stinkenden Steinbrand, welcher freilich nur bei dem Weizen häufig vorkommt; diese Vermuthung möchte indessen doch mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnen, da Plenck selbst bei dem bösartigen Mutterkorne von einem Staube von ekelhaft stinkendem Geruche spricht und unter Kornbrand offenbar nur den Flugbrand, aber nicht den Steinbrand beschreibt.

XVIII. Die Schwindpocken-Krankheit.

Unter diesem Namen hat Herr G. H. Fintelmann*) eine Krankheit beschrieben, welche seit 4 bis 5 Jahren den Weinstock in den Gärten in der Nähe von Berlin und an einigen andern Orten mit mehr oder weniger grofser Heftigkeit ergriffen und in manchen Gegenden schon ungeheuren Schaden angerichtet hat.

Die Krankheit zeigt sich nach Herrn Fintelmann's Beobachtung ursprünglich als runde oder elliptische, durch ihre Verbindung mit einander aber sehr mannigfaltig, doch stets so gestaltete trockne Wunden, dafs die äufsern Umfänge rundliche Ausbuchtungen (mit spitzen Winkeln dazwischen) bilden. Sie sind zwar ohne alle Regel, doch meistens so vertheilt, dafs sie die Sonnenseite der Internodien einnehmen.

---

*) Beiträge zur nähern Kenntnifs der Schwindpocken-Krankheit des Weinstockes. — Allgemeine Gartenzeitung. Berlin 1839. p. 273.

Digitized by Google

Höchstens könnte ihre Vertheilung gruppenweise genannt werden, da sie die gröfste Dichtigkeit entweder auf einem Knoten oder zwischen solchen, auf dem jungen Holze zeigen, von da aus immer weniger dicht stehend, gleichsam Gruppen bilden, die oft durch fast ganz freie Räume von den folgenden getrennt sind, sich aber auf diese Weise über Blattstiele und Ranken verbreiten. Die trocknen Wunden, welche sehr passend Narben genannt werden, haben einen erhöheten, angeschwollenen und dunkler gefärbten Rand und die eingeschlossene Fläche ist vertieft und ganz abgestorben, so dafs nicht selten selbst die weifs gebleichten Baströhren freiliegen. Nach Herrn Fintelmann's Beobachtung sind die Blätter des von der Schwindpocken-Krankheit befallenen Weinstockes stets mit Flecken bekleidet, die auf der Ober- wie auf der Unterfläche des Blattes wenig vertieft sind und zwar in Folge des Verschwindens des Parenchym's zwischen den beiden Oberhäuten. Auch diese Flecken sind stets kreisförmig und der Mittelpunkt derselben liegt stets auf einer Vene oder einer secundären Rippe eines Blattlappens. Auf den Beeren sollen sich die Narben wie auf den Blättern verhalten und zur Unterscheidung werden diese Flecken der Blätter: Brandflekken genannt; sie treten zuerst ganz klein auf, als wenn diese Stellen durch Tröpfchen heifsen Wassers verbrüht wären.

Auch die Entstehung der Krankheit hat Herr Fintelmann beobachtet. Sie zeigt sich in der ersten Hälfte des Sommers, doch auch bis in den Herbst hinein. Es bilden sich zuerst Warzen von verschiedener Gröfse, die einen dunklern trüben Inhalt zeigen, der sich ausquetschen läfst. Bei zu starker Anschwellung reifst die Epidermis und nun sterben die obern Zellenschichten ab, werden schwärzlich und lagern sich in diesem Zustande auf dem Grunde der Wunde ab.

Das Wesen der Krankheit wird in einem ungesunden Zustande des Pflanzensaftes gesucht und das Auftreten der Wunden und Narben mit dem eines Exanthem's, gleich den

Digitized by Google

Pocken, verglichen. Als Gelegenheits-Ursache wird eine mehrjährige Dürre angegeben.

Ein anderer Praktiker, Herr Nietner, *) der die erste Mittheilung über diese Krankheit publicirte, macht auf das Zusammenschrumpfen der Blätter an ihren Rändern und der Spitzen der jungen Triebe aufmerksam, sobald die Pflanze erkrankt, was allerdings oft der Fall ist, aber durchaus nicht die Regel. Auch glaubt derselbe, dafs die Krankheit nur bis zum Juli im Steigen begriffen sei, indessen habe ich Gelegenheit gehabt, zu sehen, dafs sich diese Krankheit in manchen Gärten erst im Anfange des August's zu entwickeln begann und in andern Gärten im September am stärksten wüthete. Ableger von erkrankten Weinstöcken wurden ebenfalls von der Krankheit befallen und wuchsen sehr kümmerlich. Herr Nietner sucht die Gelegenheitsursache der Krankheit in einer, den Pflanzen schädlichen Luft-Constitution, namentlich in kalten, trocknen Ost- und Zugwinden; doch ist auch dieses wohl nicht der Fall, denn ich fand diese Krankheit in einem Garten zu Berlin gerade in einem gegen Norden, Osten und Süden ganz eingeschlossenen und tiefliegenden Raume; gerade die Weinstöcke, welche hier am geschütztesten standen, litten am meisten. Auch Dürre konnte hier nicht die Veranlassung der Krankheit sein, denn jener Ort war gerade der feuchteste im ganzen Garten. Auffallend sind allerdings die Erscheinungen, welche die Königl. Gärten zu Sans-Souci bei Potsdam darbieten. Auf den Terrassen dieses herrlichen Gartens litten die Weinstöcke in den vergangenen Jahren (1838 und 39) ganz furchtbar; ganze Reihen waren mitunter dem völligen Absterben nahe, während kein einziger Stock von denjenigen erkrankt war, welche daselbst unter einem Ueberbau und, so lange es nöthig ist, auch unter Glas gezogen wurden.

Im Jahre 1840 erschien die Krankheit des Weinstocks

*) Bemerkungen über eine Krankheit am Weinstocke etc. — Allgemeine Gartenzeitung etc. Berlin 1839. p. 233.

Digitized by Google

abermals, aber merkwürdig genug, sie hatte mehrere von denjenigen Gärten verlassen, welche sie zwei Jahre lang vorher so stark heimsuchte, dagegen trat sie wieder in anderen Gärten sehr stark auf, welche bis dahin nur sehr wenig oder gar nicht davon gelitten hatten. Ich sah die Krankheit an dem jungen Holze in den letzten Tagen des Mai entstehen; sie zeigten sich zuerst als mifsfarbene Flecken der grünen Rinde und fast gleichzeitig traten auf einzelnen Blättern solcher erkrankter Schöfslinge mehr oder weniger häufig Brandflecken auf; manche Blätter waren sehr stark von diesen Brandflecken ergriffen, so dafs sie zusammenschrumpften, sich bräunten und ganz zerstört wurden, an andern waren nur einzelne, ziemlich vollständig runde Flecken, welche im Anfange gelblich braun, später aber tief dunkelbraun oder röthlichbraun wurden und sich durch vollständige Mumificirung der Blattsubstanz charakterisirten, daher denn auch diese Flecken auf beiden Flächen der Blätter vertieft sind; ja später, wenn die Mumificirung noch vollständiger erfolgt ist, verstäubt sich diese vertrocknete Blattsubstanz und an der Stelle der Brandflecken bleiben Löcher zurück. Wenn man diese Brandflecken der Blätter früh genug mit gehöriger Vergröfserung untersucht, so wird man finden, dafs sie durch einen kleinen Pilz verursacht werden, dessen Auftreten mit brandiger Zerstörung des Zellgewebes begleitet ist, und eben derselbe Pilz ist es, wie die fernere Untersuchung zeigt, welcher die brandigen Zerstörungen in der Rinde der jungen Triebe veranlafst. Gleich im frühesten Zustande, in welchem die Flecken auf dem jungen Holze sichtbar werden, findet man, dafs die krankhaft ergriffenen Stellen mit einer Unzahl von kleinen, wasserhellen Pilzen bedeckt sind, und dafs mit ihrem Auftreten nicht nur die Zellen der zunächst ergriffenen Epidermis, sondern auch der 3 bis 4 darunter liegenden Zellenschichten erkrankt sind. Die Membranen dieser Zellen bräunen sich, werden trocken und zerfallen, und so erhält die zurückbleibende Wunde eine braune Farbe. In diesem Zustande könnte man die er-

Digitized by Google

krankte Stelle mit einem fressenden Geschwüre vergleichen; die Pilzbildung wuchert immer weiter, das parenchymatische Zellengewebe der Rinde wird bis auf die Bastbündel gänzlich zerstört und auch im Umfange nimmt das Geschwür mehr und mehr zu. Alsbald entstehen dicht daneben neue Geschwüre, die sich ebenfalls vergröfsern, mit den erstern zusammenfliefsen und auf diese Weise zuweilen den gröfsten Theil der Fläche einzelner Glieder bedecken, die dadurch schrecklich entstellt werden. Haben sich erst mehrere einzelne Flecken vereinigt und haben sie erst die Form fressender Geschwüre angenommen, so gehen die brandigen Zerstörungen noch tiefer in die Substanz der jungen Triebe hinein; sehr bald sterben auch die von Geschwüren ergriffenen Bastbündel ab und die Mumification dringt bis in den Holzring hinein. Die Ränder dieser Geschwüre werden braunschwärzlich und etwas wulstig aufgetrieben, wahrscheinlich durch eine Reaktion des noch gesunden Zellengewebes der Rinde gegen die vom Brande ergriffenen Theile; ja diese wulstigen Auftreibungen sind zuweilen sehr grofs und wechseln auf die auffallendste Weise mit den Vertiefungen der brandigen Flecken. Ergreifen diese Brandflecken die äufsersten Spitzen junger Triebe, so werden alsbald die ganzen Spitzen mit den daran sitzenden jungen Blättern vollständig zerstört; sie werden braun, schrumpfen zusammen, werden schwarz und fallen ab. Ist aber das junge Holz an den von der Krankheit ergriffenen Stellen schon fester geworden, ist der Holzring schon ausgebildet, dann widersteht der Trieb zwar länger der Zerstörung, ist aber, selbst wenn nur einzelne Glieder desselben stark mit Brandflecken bedeckt sind, so sehr erkrankt, dafs er dennoch, wenn auch erst später, jedesmal abstirbt. Ich habe im October 1839 auf den Terrassen von Sans-Souçi starke fingerdicke Stengel gesehen, welche so stark mit diesen fressenden Brandflecken angegriffen waren, dafs sie durch und durch mumificirt waren und bei der geringsten Kraftanstrengung ganz und gar zerbrachen. Es gab einzelne Reben daselbst, welche

Digitized by Google

gänzlich durch diese Krankheit zerstört wurden und es waren nicht nur die jungen Triebe, sondern auch die alten, welche zuletzt ganz vertrockneten, doch fand ich an mehreren Reben, welche ausgenommen wurden, die Wurzeln im gesunden Zustande.

Der kleine Pilz, welcher alle diese Zerstörungen begleitet und, wie es scheint, die Ursache derselben ist, hat bis jetzt die Aufmerksamkeit der Naturforscher noch nicht erregt. Er tritt auf in einer mehr oder weniger grofsen Anzahl von einzelnen, ellipsoidischen und wasserhellen Bläschen, welche mitunter zu 2 und 3 perlschnurförmig aneinander gereiht sind, gröfstentheils aber einzeln zu liegen scheinen; mitunter sieht man aus der Oberfläche solcher brandigen Flecken feine, kurze Fäden hervortreten, welche sich durch Abschnürung in jene einzelnen ellipsoidische Sporen verwandeln. Wenn man von den brandigen Flecken der Weinblätter ganz feine Schnitte macht, welche einzelne kleine Stückchen der vertrockneten Epidermis zur Beobachtung geschickt machen, so sieht man eine grofse Anzahl solcher Sporen unregelmäfsig durcheinander auf der zerstörten Epidermis sitzen und in noch weit gröfserer Anzahl findet man sie auf der Oberfläche der Brandflecken der Stengel.

Wie schon im Anfange mitgetheilt wurde, so beobachtete man diese Krankheit des Weinstockes erst seit den letztern 4—5 Jahren und in einigen der Königl. Gärten von Potsdam nahm dieselbe auf eine sehr beunruhigende Weise alljährlich zu, so dafs man im Herbste 1839 fürchten mufste, es könnten durch diese Krankheit die ganzen Wein-Pflanzungen jener Gärten zerstört werden. Zum gröfsten Glücke hat sich diese Furcht nicht ganz bestätigt, denn in einigen Gärten, wo die Krankheit schon sehr stark hauste, ist sie im Sommer 1840 wieder verschwunden und dagegen an andern Stellen von Neuem aufgetreten.

Nach den obigen Mittheilungen kennen wir gegen-

Digitized by Google

wärtig wahrscheinlich das Wesen der Krankheit; wir sehen als solches den kleinen Pilz an, aber von den entfernten Ursachen, welche das Auftreten dieses Pilzes und hiemit die bezeichnete Krankheit des Weinstockes veranlassen, wissen wir noch nichts. Die Herren Nietner und Fintelmann*) haben verschiedene Vermuthungen über die Veranlassung dieser Krankheit aufgestellt; diese lassen sich jedoch sämmtlich durch andere Beispiele, welche ich selbst anführen kann, widerlegen. Die anhaltende Dürre, welche bei uns schon seit mehreren Jahren herrscht, möchte sicherlich ebenfalls keine Veranlassung zu dieser Krankheit sein. Als die Krankheit im Juli 1839 im Garten Seiner Königl. Hoheit, des Prinzen Albrecht, ausbrach, veranlafste ich Herrn Hofgärtner Hempel, mit einigen der kränksten Weinstöcke einige Versuche zu machen. Die bezeichneten Stöcke wurden umgraben, sie wurden anhaltend sehr stark begossen, einige mit reinem Wasser, andere mit Jauchen, doch wir sahen hievon keinen Erfolg; eben dieselben Stöcke haben auch im folgenden Sommer sehr stark gelitten.

Schon fing man an, zu vermuthen, dafs der Weinstock vielleicht in Folge seines hohen Alters von der zerstörenden Krankheit ergriffen werden möchte, da doch bekanntlich die meisten durch Schnittlinge vermehrt werden; diese Vermuthung ward indessen bald widerlegt, denn man beobachtete die Krankheit zuerst mit an einer Rebe, welche seit 10 oder 12 Jahren aus Saamen gezogen war. So sehen wir also, dafs Pflanzen von verschiedenem Alter von dieser Krankheit ergriffen werden. Wir sahen die Krankheit unter den verschiedensten äufsern Verhältnissen entstehen, wir sahen sie an den kräftigsten gut gepflegten Pflanzen, welche im üppigsten Grün prangten und dagegen auch an Weinstöcken, welchen weniger Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Wir haben kennen gelernt, dafs die Krankheit ohne irgend bekannte äufsere Ursachen entstand und ebenso wieder verschwand, ohne dafs man einen Grund

*) S. pag. 206 ff.

Digitized by Google

angeben konnte, kurz sie verhält sich in ihren ursächlichen Momenten noch räthselhafter als Rost und Mehlthau, diese sind aber die Krankheiten, welchen die Schwindpocke angereiht werden kann.

Uebrigens ist die bezeichnete Krankheit keineswegs dem Weinstocke allein eigen. Herr Hofgärtner Hempel machte mich schon im Herbste 1839 darauf aufmerksam, dafs etwas Aehnliches auch an den Himbeer-Sträuchern vorkomme und im vergangenen Sommer habe ich mich überzeugen können, dafs diese Krankheit der Himbeer-Sträucher vollkommen übereinstimmend ist mit jener des Weinstockes. Es ist eben derselbe kleine Pilz, welcher auf dem Weinstocke die fressenden Brandflecken veranlafst, der auch hier auf den jungen Schöfslingen der Himbeer-Sträucher ganz ähnliche Flecken erzeugt, die sich gruppenweise anhäufen, sich vergröfsern, um sich fressen und mit ihren Rändern zusammenfliefsen. Ich sah diese Krankheit niemals an den noch krautartigen Spitzen der jungen Triebe, sondern mehr auf den schon stark verholzten Gliedern derselben, deren Rinde zum gröfsten Theile dadurch zerstört wurde, ohne dafs der Trieb dadurch sehr zu leiden schien.

Die Brandflecken auf dem Stengel der Himbeer-Sträucher unterscheiden sich von jenen des Weinstockes dadurch, dafs sie kleiner sind, dafs sie aber in um so gröfserer Anzahl auftreten und oft zwischen mehreren Blattansätzen die ganze Hälfte der Oberfläche der Rinde zerstören. Die Brandflecke können auch auf den Himbeer-Stengeln nicht so tief einfressen, weil der Holzring hier ganz vollkommen geschlossen und ziemlich hart ist, daher sind die Narben dieser geschwürartigen Brandflecken auf den Himbeer-Sträuchern immer nur sehr oberflächlich, ja die kleinern und einzeln stehenden sind nur sehr wenig vertieft, daher denn auch der Rand nicht so auffallend erhaben und wulstig sein kann, wie auf dem Weinstocke.

Digitized by Google

Schliefslich möchte ich noch die Bemerkung hinzufügen, dafs obige Krankheit wahrscheinlich auch bei mehreren andern Sträuchern vorkommt, und vielleicht auch auf Kräutern, denn ich hatte wenigstens bei verschiedenen der Letztern hie und da auf den Blättern Brandflecken beobachtet, welchen ganz ähnliche kleine Pilze aufsafsen.

Digitized by Google

Innere Krankheiten.

Digitized by Google

Digitized by Google

I. Saftausflufs und Thränen der Bäume.

Das Thränen der Bäume hat man häufig als eine Krankheit bezeichnet und es mit den Ausflüssen verschiedenartiger Säfte, welche wir gleich nachher speciell erörtern werden, in Zusammenhang gestellt, doch gewifs mit Unrecht, denn das Thränen gewisser Bäume ist eine ganz natürliche Erscheinung und tritt nur dann ein, wenn dergleichen Gewächse auf irgend eine Weise an ihrem Holzkörper verletzt sind. In unsern Gegenden sind bekanntlich nur wenige Bäume, welche die Erscheinung des Thränen's zeigen; die Birke steht vor Allen obenan, dann einige Ahorn-Arten, Ulmen, Buchen und auch einige Weiden; unter den bei uns kultivirten Gewächsen ist es aber der Weinstock, welcher das Thränen am ausgezeichnetsten zeigt. Diese genannten Gewächse führen im Frühjahre, wenn die Knospen anschwellen, eine sehr grofse Menge von Nahrungsflüssigkeiten; es sind mit diesen, um jene Zeit, selbst die Spiralröhren des Holzkörpers ganz gefüllt, und sobald dergleichen Theile verletzt werden, welche Spiralröhren enthalten, so kommt der darin befindliche wässerige Saft zum Ausflusse, eine Erscheinung, welche bis zum Ausbruche der Blätter anhält und dann sehr schnell aufhört. Schneidet man zu dieser Zeit, wenn die Spiralröhren mit Flüssigkeit gefüllt sind, an einem Weinstocke irgend einen Ast ab, so fliefst das Wasser aus der Schnittfläche desjenigen Theiles, der mit der Wurzel in Verbindung steht, und dieses Ausfliefsen des rohen Nahrungssaftes hat man mit dem Namen des Thränen's belegt. Da

Digitized by Google

dieser Saft etwas Zucker enthält, bei einigen Pflanzen sogar in solcher Menge, dafs man die Flüssigkeit zur Bereitung von Zucker benutzt oder sie der weinigen Gährung aussetzt, so glaubt man, dafs dieses Ausfliefsen eines solchen Nahrungssaftes dem Gewächse von Nachtheil sei, und gewifs auch mit Recht, wenngleich dieser Nachtheil sehr selten unmittelbar wahrnehmbar sein möchte. Die Beobachtung hat gezeigt, dafs bei dem Auftreten des Zukkers in dem aufsteigenden rohen Nahrungssafte die Stärke aufgelöst wird, welche in mehr oder weniger grofser Menge in dem Holze und dem Marke der Bäume abgelagert war. Man kann sich indessen auch sehr leicht davon überzeugen, dafs selbst nach vollkommen ausgebildeten Blättern und Blüthen in dem Holze solcher Bäume und Sträucher noch immer eine sehr grofse Menge von Amylum enthalten ist, und dadurch wird es erklärlich, dafs das einmalige Thränen eines Baumes noch keinen merkbaren Nachtheil hervorbringt. Wenn dergleichen Bäume, deren Holz reich an Amylum ist, in einem guten Boden standen, so können sie später mehrere Jahre hindurch in einem schlechten stehen, indem sie alsdann noch immer von ihrer eignen Nahrung, dem aufgespeicherten Amylum, leben. Aus diesem Grunde beschneidet man gegenwärtig den Weinstock im Herbste. Mitunter zeigt sich jedoch am Weinstocke, wie an der Birke, den Ulmen u. s. w. ein solches Thränen im Frühjahre, ohne dafs die Pflanze absichtlich verletzt ist; man sieht nur, dafs die Flüssigkeit durch die Risse und Spalten der Rinde hervorquillt und in mehr oder weniger grofsen Massen ausfliefst, wenn man aber näher untersucht, so findet man in dem Holzkörper irgend eine Verletzung; entweder zeigt sich eine kleine Spalte, oder, was gewöhnlicher ist, eine kleine faule oder abgestorbene Stelle, durch welche dann der Saft, der mit bedeutender Kraft emporsteigt, hervorquillt. Diese faulen oder abgestorbenen Stellen zeigen sich meistens da, wo früher Seitenäste safsen und abgeschnitten oder abgebrochen wurden.

Digitized by Google

Insoweit ist das Thränen oder Ausfliefsen des rohen Nahrungssaftes etwas ganz Natürliches und darf nicht als eine Krankheit angesehen werden, aber leider entstehen durch dieses Ausfliefsen aus solchen verdorbenen Stellen des Holzkörpers, wie durch die Spalten in Folge von Frost, sehr unangenehme krankhafte Zustände.

II. Der Honigthau. Melligo, Mel aëris, Ros mellis.

Unter Honigthau versteht man einen zuckerhaltigen, dickflüssigen und klebrigen Saft, welcher zuweilen im Frühjahre, häufiger jedoch bei heifsem Wetter zur Sommerzeit, die Blätter, Blüthen und jungen Triebe der Bäume, Sträucher und Kräuter überzieht. Bald überzieht er diese Theile als ein glänzender Firnifs und zwar nicht nur die obern Flächen, sondern mitunter auch die untern, bald tritt er auf in Form von gelblichen, zähen Tropfen.

Man hat ungemein viel über diese sogenannte Pflanzenkrankheit geschrieben und sich über den Ursprung jenes zuckerhaltigen Saftes gestritten, leider sind wir aber auch heutigen Tages über diesen Gegenstand noch nicht ganz im Reinen; wir werden aber finden, dafs man die verschiedenartigsten Sachen zusammengeworfen und unter dem gemeinschaftlichen Namen des Honigthau's beschrieben hat.

Die älteste Ansicht, welche man über den Ursprung des Honigthau's aufgestellt hat, ist wohl die, nach welcher derselbe wie ein wahrer Thau aus der Luft fallen und die darunter befindlichen Pflanzen und andern Körper bedecken soll. Plinius sagt schon von dem Honigthau,*) dafs derselbe in den Hundstagen falle und sich dann an die Blätter der Bäume wie an die Haare der Kleider derjenigen lege, die sich gerade im Thaue aufhalten. Im Jahre 1762 haben wir durch Leche**) eine Geschichte des Honigthau's erhalten,

*) XI. p. 126.

**) Honungs-Doggers Historia. — Vetensk. Academ. Handl. etc. 1762. p. 90—104.

Digitized by Google

worin alle früheren Ansichten über diesen Gegenstand aufgeführt werden, und hiernach sieht man, dafs J. Bauhin der erste war, welcher das Herabfallen des Honigthau's aus freier Luft auf eine sehr treffende Art als ganz unwahrscheinlich und offenbar irrig darzustellen suchte. Man hatte schon damals bemerkt, dafs der Honigthau zuweilen nur auf eine besondere Art von Pflanzen falle u. s. w. Jene Ansicht des Plinius herrschte jedoch zu einer Zeit, als man schon wufste, dafs alle die fremdartigen Körper, welche sich in der Luft befinden, von der Erde aus verdunstet und in die Luft gestiegen sein müfsten. Man stellte sich daher denn auch sogleich die Frage, von welchen Körpern aus die Materie des Honigthaues hervorgehen möge und glaubte hiezu die Blumen der Pflanzen besonders geeignet zu finden; ja die Zeit, in welcher der Honigthau auftrete, sei gerade diejenige, in welcher die Pflanzen in voller Blüthe zu stehen pflegen. Eine der besten Abhandlungen, welche die Beweisführung dieser Ansichten bezweckt, ist von einem Anonymus im 14. Bande des Hamburger Magazin's*) enthalten; geht man jedoch genauer auf die von ihm gemachten Beobachtungen ein, so wird man sehr bald finden, dafs auch sie eine andere Deutung zulassen und dafs er ebenfalls niemals sah, wie jener Honigthau aus der Luft gefallen ist. Gleich die ersten Beobachtungen über den Honigthau, welche daselbst sehr richtig und umständlich beschrieben werden, sind ganz anders zu deuten. Man hatte einen honigartigen Saft auf den Roggen-Aehren in Form einzelner Tropfen gefunden und glaubte auch diesen für Honigthau halten zu müssen; die Erscheinung ist aber so genau beschrieben, dafs es keinem Zweifel unterliegt, dafs dieser Honigsaft aus den Roggen-Aehren nichts weiter war, als die Absonderung jenes Pilzes, welcher die Bildung des Mutterkorn's verursacht und worüber in diesem Buche in dem Artikel über das Mutterkorn ausführlicher gehandelt worden ist. Es haben auch noch mehrere

*) 1759 p. 138—172.

Digitized by Google

andere Schriftsteller diesen Honigsaft auf den Roggen-Aehren unter Honigthau beschrieben; sie erkannten aber doch, dafs dieser Saft von der Aehre selbst herstamme und also nicht aus der Luft herabgefallen sei.

Es fehlt aber auch nicht an Angaben, nach welchen der Honigthau in Gestalt eines feinen Staubregens, und zwar meistens Vormittags an sehr heifsen Tagen, herabgefallen ist;*) auch in neuern Zeiten will man so etwas gesehen haben, doch sind die Angaben einmal durch keine namhafte Autoritäten zu unterstützen und zweitens werden wir sichere Thatsachen kennen lernen, nach welchen die Erscheinung des Honigthau's anderweitig zu erklären ist. Herr Wiegmann sen.**) erzählte noch vor einigen Jahren einen Fall, wonach man wirklich glauben sollte, dafs der Honigthau vom Himmel herabfalle; er hat nämlich im Juni 1822 beobachtet, dafs Nachmittags ein Theil seines Gartens, von einem halben Morgen Gröfse, ganz mit einer klebrigen, zuckerreichen Flüssigkeit bedeckt war, und schliefst daraus, dafs diese Substanz aus der Luft gefallen sein müsse. Noch interessanter ist eine von Wiegmann aus brieflichen Mittheilungen des verstorbenen Medicinalraths Ziz in Mainz mitgetheilte Beobachtung, nach welcher man im Juni 1823 Honigthau in Tröpfchen durch die von der Sonne beleuchteten Oeffnungen zwischen den Baumästen fallen sah, und gerade nur die in jener Strecke befindlichen Blätter u. s. w., auch einen dort liegenden Hammer, mit süfsem Thau besprengt fand. So lange übrigens nicht von Sachverständigen, die auch sogleich mit dem Mikroskope bei der Hand sind, das Herabfallen eines zuckerhaltigen Saftes aus freier Luft unmittelbar beobachtet worden ist, wird es uns erlaubt sein, eine solche Erklärung des Honigthau's gänzlich zu bezweifeln.

---

*) S. die ökonomischen Nachrichten der patriotischen Gesellschaft in Schlesien vom Jahre 1774. 37. St. p.

**) Ueber die Krankheiten der Gewächse u. s. w. C. Sprengel's land- und forstwirthschaftliche Zeitschrift etc. I. Heft 1. p. 281—336. Braunschweig 1834.

Digitized by Google

Die zweite, sehr allgemein herrschende Ansicht über den Ursprung des Honigthau's ist die, nach welcher der Honigthau von den Blattläusen abgesondert wird. Es haben nämlich die meisten von denjenigen Blattläusen, welche entweder frei auf der Oberfläche der Blätter oder in zusammengerollten Blättern leben, auf dem Rücken des Hinterleibes 2 Honigröhren oder Höcker, aus welchen sie eine zuckerhaltige Flüssigkeit entleeren, und auch der Saft, den man durch Zerdrücken der Körper der Blattläuse erhält, soll sehr zuckerhaltig sein. Da man nun gewöhnlich das Vorkommen des Honigthau's und das der Blattläuse gleichzeitig neben einander vorfindet, auch das Ausspritzen des Honigsaftes durch die Honigröhren der Blattläuse wirklich beobachten kann, so schlofs man, was allerdings auch wohl sehr nahe lag, dafs die ganze Bildung jenes zuckerhaltigen Saftes, welcher die Blätter und andere Theile der Pflanzen überzieht, ganz allein von den Blattläusen hervorgebracht worden sei. Auch fand man allgemein, und das haben gewifs auch schon viele der geehrten Leser dieses Buches gesehen, dafs die Absonderung jenes zuckerhaltigen Saftes auf den Pflanzen um so gröfser ist, je gröfser die Zahl der Blattläuse, welche solchen Saft absondern. Wenn man einen Rosenstock im Zimmer hat, welcher stark mit Blattläusen bedeckt ist, so ist es leicht zu sehen, dafs auch alle Gegenstände, welche unter dem Baume befindlich sind, sehr bald mit dem zuckerhaltigen Safte bedeckt werden und, wenn man genau darauf achtet, so geht diese Ausbreitung des süfsen Saftes weiter als der Umfang des Baumes beträgt. Ja man sieht auch, dafs mit den herabgefallenen Blattläusen die zuckerhaltige Flüssigkeit weiter ausgebreitet wird.

Bei dem Allen hat man denn doch verschiedene Erscheinungen aufgeführt, wodurch auch diese Erklärung über die Entstehung des Honigthau's in Zweifel gestellt werden kann. Man hat nämlich sehr allgemein und sehr richtig beobachtet, dafs der Honigthau nicht auf der untern Fläche der Blätter, sondern gerade immer auf der obern

Digitized by Google

Fläche derselben befindlich ist und diese wie mit einem Firnisse überzieht: die Blattläuse dagegen sitzen fast immer auf der untern Fläche der Blätter und nur sehr selten auf der Oberfläche. Diese Einwendung ist indessen ganz unhaltbar, denn der Honigthau, welcher von den Blattläusen ausgespritzt wird und im Sonnenschein in Form eines feinen Staubregens herabfällt, mufs gerade immer auf die Oberfläche der zunächst darunter stehenden Blätter fallen und so wird es wohl erklärlich sein, dafs sich die Blattläuse im Allgemeinen auf der untern, der Honigthau dagegen auf der obern Fläche der Blätter befindet. Um diese sehr einfache Erklärung, welche ich von den mir vorgekommenen Fällen von Honigthau auf Rosenstöcken entnommen habe, zu verdächtigen, kann man einwenden, dafs hiedurch nicht erklärt werde, auf welche Weise die obersten Blätter mit Honigthau bedeckt würden, über welchen keine andern weiter befindlich sind; in den zwei von mir genauer beobachteten Fällen habe ich indefs sehr deutlich sehen können, dafs die untersten Blätter am stärksten, die obern weniger stark und die obersten nur sehr wenig mit Honigthau bedeckt wurden. Der anonyme Verfasser jener lesenswerthen Abhandlung über den Honigthau im Hamburgischen Magazin*) erzählt einen Fall, wo er den Honigthau auf einem Pflaumenbaume häufiger gefunden habe, als in irgend einem andern Falle; die Blätter waren überall glänzend und klebrig, andere mit zerflossenen oder an der Spitze gesammelten Tropfen versehen. Er stieg in den Baum hinein, und fand es in dem obersten Wipfel ebenso beschaffen; unter andern safs daselbst ein ganz kleines, verwelktes und zusammengeschrumpftes Blättchen, dessen Höhlung beinahe ganz mit Honigthau gefüllt war und es ist neben und über diesem Blatte keines gewesen, welches irgend etwas in das kleinere hätte hineinfallen lassen können. Der Verfasser jener Abhandlung setzt indessen noch hinzu, dafs überall, wo auf den Pflaumenblättern Honigthau war,

*) IV. p. 144.

Digitized by Google

eben da auch Blattläuse befindlich waren, wiewohl diese auch auf Blättern safsen, welche keinen Honigthau zeigten. Es scheint, dafs in diesem, so eben mitgetheilten Falle das Vorkommen des Honigthau's auf den obersten Blättern nicht von den Blattläusen abzuleiten sei, weil diese stets auf der untern Fläche der Blätter gesessen hätten, indessen ist es kaum zu glauben, dafs, selbst wenn jene Beobachtung ganz richtig ist, die Blattläuse auch immer auf der untern Fläche der Blätter gesessen haben; man braucht nur andere kleinere Bäumchen, die mit Blattläusen bedeckt sind, in dieser Hinsicht genau zu untersuchen und man wird stets eine Menge finden, welche auf der obern Blattfläche umherlaufen. Will man übrigens das gewöhnliche gleichzeitige Auftreten des Honigthau's und der Blattläuse dadurch erklären, dafs die Blattläuse durch den Honigthau herbeigelockt werden, so mufs mann denn doch auch annehmen, dafs sie den Honigsaft fressen und sich defshalb auch auf die obere Fläche der Blätter begeben werden u. s. w. Der Anonymus im Hamburger Magazin führt aber jenen Fall mit den Pflaumenbäumen und die vielen übrigen nur auf, um zu erweisen, dafs der Honigthau nicht von den Blattläusen abgesondert, sondern aus der Luft herabgefallen sei. Da müfste denn aber doch eine sehr grofse Menge dieses Saftes herabgekommen sein, wenn die Höhle eines gekrümmten Blattes mit demselben ganz gefüllt war, und schwerlich könnte ein solcher Honigregen übersehen worden sein! Wenn sich aber Blattläuse auf einem jungen Blatte einfinden, so pflegen sie auf beiden Blattflächen vorzukommen und auch gewöhnlich ein Krümmen oder Verkrüppeln der Blätter zu veranlassen, und dieses mag denn auch wohl hier der Fall gewesen sein, wo sich dann eine Zeit lang die Blattläuse auf der obern Fläche des Blattes aufhielten und hier eine grofse Menge von Honigthau absonderten.

Der berühmte Reaumür hatte die Meinung aufgestellt, dafs der Honigthau aus den Wunden hervordringe, welche durch die Stiche der Blattläuse verursacht würden; doch

Digitized by Google

hat er selbst diese Erklärung wieder zurückgenommen und glaubte später, dafs aller Honigthau nur von Blattläusen erzeugt werde.

Schon aus dem Umstande zu urtheilen, dafs seit so langen Zeiten sich immer wieder von Neuem Vertheidiger der einen oder der andern der vorgetragenen Ansichten über den Ursprung des Honigthau's vorfinden, möchte man annehmen können, dafs noch eine andere Erklärung über diesen Gegenstand möglich sei, und dafs die Beobachtungen über denselben noch immer nicht mit voller Umsicht angestellt worden seien. Man hat denn auch schon seit längerer Zeit die Ansicht aufgestellt, dafs der Honigthau weder vom Himmel falle, noch von den Blattläusen verursacht werde, sondern aus einer krankhaften Absonderung der Pflanzentheile selbst, welche damit befallen würden, hervorgehe.

Es kommen nämlich dann und wann dergleichen Beobachtungen zum Vorschein, nach welchen der Honigthau auf keine andere Weise entstanden sein kann. Man findet Bäume im Freien und in der Stube, welche, oft sehr plötzlich, über und über mit Honigthau bedeckt werden und man kann sich durch Nebenumstände davon überzeugen, dafs diese Absonderung weder vom Himmel gefallen ist noch von den Blattläusen abgesondert werden konnte, indem diese Letztern fehlten. Es giebt eine grofse Menge von Angaben, nach welchen man Honigthau früher sah als Blattläuse; doch ist den meisten derselben freilich nicht sehr zu trauen, da auch die jungen Blattläuse, die oft noch sehr klein und schwer mit bloſsem Auge zu sehen sind, schon den Honigsaft absondern.

Eine hiehergehörige Beobachtung, welche mit gröſserer Genauigkeit angestellt ist, als dergleichen in früheren Zeiten ausgeführt wurden, ist kürzlich durch die Herren Hartig*) mitgetheilt worden. Man untersuchte den Honigthau auf einem Rosenstocke, der nicht aus dem Zimmer gekommen

*) Forstliches Conversations-Lexicon etc. Berlin 1834. p. 409.

Digitized by Google

war, und fand, dafs sich derselbe in kleinen Tröpfchen aus der obern Epidermis der Blätter absonderte und dafs der Zuckerstoff in diesen Tröpfchen sich sehr bald in rautenförmigen und cubischen Krystallen ansetzte. Mit der Ausscheidung des Honigthau's hatten sich jedoch auch die Blätter sehr verändert; die grüne Farbe war verschwunden und durch eine graue ersetzt und die Zellen, welche im gesunden Zustande nach Aufsen gewölbt waren, sollen sich als Vertiefungen gezeigt haben. Die grünen Zellensaftkügelchen des Diachym's der Blätter seien an denjenigen Stellen verschwunden, wo ihnen Honigthau entquollen war, und es fand sich hier in jeder Zelle nur eine einzige, sehr grofse, meist die Hälfte der Zellen ausfüllende, wasserklare Blase, die aus abgesondertem Honig zu bestehen schien.

Auch Herr Treviranus*) hat an Weifspappeln und Linden während einer heifsen Sommerwitterung diese Ausscheidung des sogenannten Honigthau's bemerkt; ebenso an Carduus arctioides und an Orangenbäumen, wenn die Luft der Gewächshäuser zu warm und zu trocken war; das Sekret erschien, und so habe ich es ebenfalls einigemale auf Linden und Weiden gesehen, stets auf der Oberfläche der Blätter in zerstreuten, kleinen Tröpfchen, welche allmählich zusammenflossen und somit einen glänzenden und klebrigen Ueberzug über die ganze Oberfläche der Blätter und oft auch über die ganze Oberfläche der jungen Aeste bildeten. Es gibt indessen noch eine ganze Anzahl von Beobachtungen, nach welchen die Blätter verschiedener Pflanzen, wie z. B. der Ulmen und selbst der Fichten einen solchen Honig-haltigen Saft absonderten, den man für Honigthau erklärte, und offenbar hängt diese Erscheinung ganz innig zusammen mit der Absonderung der Manna, von welcher im folgenden Abschnitte die Rede sein wird.**)

*) Die Physiologie der Gewächse II. p. 36.

**) Man vergleiche über diese Entstehungsweise des Honigthaus: Göthe über organische Verstäubung und Verdunstung. Oeuvres d'histoire naturelle de Göthe, par Mr. Martins p. 322. ff.

Digitized by Google

Schon aus dieser Zusammenstellung werden wir ersehen, dafs, wenn von Honigthau die Rede ist, wir mit sehr verschiedenen Erscheinungen zu thun haben können, und dafs demnach sowohl die Ursachen, welche den Honigthau veranlassen, als auch die Folgen, welche derselbe verursacht, gar sehr verschieden sein müssen. Wir glauben mit Bestimmtheit behaupten zu können, dafs der Honigthau nicht aus der Luft fällt, und dafs er daher seinen Namen sehr mit Unrecht führt. Es ist aber mit Bestimmtheit nachgewiesen, dafs die Blattläuse einen wasserhellen, zuckerhaltigen Saft ausscheiden, welcher ganz gewöhnlich den Honigthau darstellt; diese Erscheinung kann natürlich nicht als eine Krankheit der Pflanzen angesehen werden, sondern sie bildet nur eine Gelegenheits-Ursache zur Entwicklung eines kranken Zustandes der Pflanzen. Sind nämlich die Blätter der Pflanzen, die jungen krautartigen Theile derselben überhaupt, mit Honigthau von Blattläusen überzogen, so hört die Respiration und Transspiration derselben an den überzogenen Theilen auf und eine vollständige Aufhebung der Respiration bringt, wie die Physiologie lehrt, solchen Pflanzentheilen in kurzer Zeit den Tod. Zum Glücke für die Pflanzen werden meistens nur die obern Flächen der Blätter mit dem Honigsafte überzogen, und die Respirations- und Transspirations-Organe sitzen hauptsächlich und gewöhnlich auf den untern Blattflächen, daher denn auch der gewöhnliche Honigthau, welcher nämlich von Blattläusen abstammt, den Pflanzen nicht besonders schädlich wird, hauptsächlich wenn sich die Blattläuse erst zu solcher Zeit einfinden, wenn die Blätter schon vollkommen ausgebildet sind. Ein starker Regen ist ganz allein hinreichend, diesen Honigsaft der Blattläuse abzuwaschen, und dann sind die Pflanzen wieder völlig frisch und haben weiter keine übeln Folgen zu erwarten, wenn die Blattläuse nicht wieder von Neuem den Ueberzug mit Honigsaft veranlassen.

Ganz anders verhält es sich dagegen mit demjenigen Honigthau, welcher von den damit befallenen Pflanzen

Digitized by Google

selbst ausgeschieden wird. Hier ist der zuckerhaltige Saft das Produkt einer krankhaften Absonderung und diese Krankheit ist bald mehr, bald weniger dem Fortbestehen der Pflanze gefährlich. Man glaubt, dafs diese Krankheit durch schnellen Temperatur-Wechsel an den Pflanzen verursacht werde, wenn nämlich nach kalten Nächten plötzlich heifses Wetter mit Sonnenschein eintritt; ich glaube indessen vielmehr, dafs man die Ursachen, welche die Absonderung des Honigthau's veranlassen, ebenfalls noch gar nicht kennt. Für diejenigen aber, welche sich noch nicht überzeugen können, dafs der Honigthau eine krankhafte Absonderung der Pflanzen sein könne, habe ich nur noch anzuführen, dafs wir bei einigen andern Gelegenheiten die Ausscheidung eines zuckerhaltigen Saftes im kranken Zustande der Pflanzen gar haufig sehen können. Zuerst führe ich hier die Ausscheidung des Honigsaftes auf, welche man der Bildung des Mutterkorn's vorangehen sieht, und zweitens auch die Absonderung eines süfsen Saftes auf den Aecidien-Pusteln, welche ich geneigt bin für die männlichen Pflänzchen zu halten. Siehe hierüber den Artikel über Aecidien-Bildung.

III. Manna-Flufs.

Die Manna ist eine zuckerartige Substanz, welche von der Rinde junger Stämme und Zweige, wie von den Blättern verschiedener Bäume, hauptsächlich aber der Manna-Esche (Fraxinus Ornus und Fraxinus Ornus var. rotundifolia), welche häufig in Sicilien und Calabrien, ja auch in Toscana vorkommt, abgesondert wird. Die Manna bildet sich bei der Mannaesche in der Rinde und auch in der Substanz der Blätter und diese Sekretion wäre mit der Absonderung des Gummi's in den Steinobst-Arten zu vergleichen und weiter gerade nicht als eine krankhafte Erscheinung zu betrachten. Man weifs, dafs sich die Manna in der glatten Rinde der Zweige wie in den Blättern junger Mannaeschen ausscheidet und sich in ziemlichen Beulen oder Knollen zusammenhäuft, wodurch sie endlich die Substanz dieser Theile

Digitized by Google

zerreifst und ausfliefst. Es ist dieses eine ganz natürliche Erscheinung an jener Pflanze, und nur wenn dieser Ausfluſs übermäſsig stark ist, verursacht derselbe eine Schwäche, oder wohl gar den Tod des Baumes, wie man es bei dem Gummiflusse mancher Steinobst-Arten so häufig sieht.

Die grofsen Massen der käuflichen Manna, welche zu uns aus Italien kommen, werden jedoch künstlich der Mannaesche entlockt. Zu diesem Zwecke macht man gegen Ende Juli's künstliche Einschnitte in die Rinde, aus welcher dann ein dicker und sehr süfser Saft ausfliefst, der an der Luft erhärtet und nun in der Art auftritt, wie die Manna zu uns in den Handel kommt.

Nach Herrn Link's Beobachtungen soll die Mannaesche nur dann die Manna geben, wenn sie gepfropft ist; bei Syrakus komme die Mannaesche häufig vor, sei aber nicht gepfropft und gebe auch keine Manna. Ein gewisser Rob. More *) sah in der Nähe von Neapel einen sólchen Eschen-Wald, der 8 — 10 Jahre gestanden und auf Manna benutzt wurde; die Aeste dieser Bäume waren jedes Jahr 1 Zoll in der Breite und 2 Fufs in der Höhe abgeschält. Im Anfange des August's fing die Manna an zu fliefsen und flofs 5 — 6 Wochen lang, wenn das Wetter trocken blieb. Es ist gewifs recht sehr zu bedauern, dafs die Mittheilung so unvollständig ist; aber es scheint mir, dafs alle diese Verletzungen der Rinde ausgeführt werden, um den Mannafluſs zu befördern, was wahrscheinlich durch die Stockung des herabsteigenden Bildungssaftes geschieht. Ebenso möchte es zu erklären sein, dafs nur gepfropfte Bäume zur Manna-Bereitung verwendet werden, denn wir haben an einem andern Orte **) so manche Thatsache aufgeführt, welche gleichfalls auf eine, durch die Pfropfung veranlafste, langsame Herabsteigung des Cambium's schliefsen liefsen.

Die Manna fliefst indessen nicht nur aus der Manna-

*) Hamburger Magazin IX. 71.

**) S. Meyen's Pflanzen-Physiologie III. p. 90 etc.

Digitized by Google

Esche, sondern auch zuweilen aus mitteljährigen gemeinen Eschen und selbst aus andern Bäumen, wie z. B. aus Fraxinus lentiscifolia und aus Carpinus Betulus; in unsern nordischen Gegenden ist diese Erscheinung jedoch immer nur sehr selten. Andere Pflanzen sondern die Manna durch die Blätter ab; so z. B. wird die, unter dem Namen der Manna von Briançon in den Handel kommende Substanz von den Blättern junger Lerchenbäume im Monat Mai und Juni nach thaureichen Nächten abgesondert; sie dringt in Form kleiner Tröpfchen hervor, welche erhärten und dann die weifsgelben Körnchen bilden. Sehr bemerkenswerth ist auch die Absonderung einer Manna-artigen Substanz, welche an Rhododendron ponticum Roxb. beobachtet wird; die Blätter, wie die jungen Zweige dieses Baumes sondern einen zuckerhaltigen Saft ab, der an der Sonnenseite bald in geringerer bald in bedeutend grofser Quantität erscheint und gegessen wird.*)

Die Manna-Absonderung in den Eschen und in andern Pflanzen ist, so lange diese Substanz in keiner zu grofsen Menge abgesondert wird, gerade keineswegs als eine Krankheit anzusehen, und diese Absonderung wird auch nicht durch Insekten veranlafst, wenngleich man allerdings beobachtet hat, dafs ähnliche Manna-artige Absonderungen oder eigentlich Ausscheidungen dieses Stoffes auch bei andern Pflanzen und zwar daselbst nur in Folge von Insekten-Stichen veranlafst werden. Dieses gilt z. B. für die Absonderung der Manna-artigen Substanz aus der Tamariske des Sinaigebirges, welche durch den Coccus manniparus veranlafst wird. Nach einigen Angaben soll auch die Eschen-Manna durch den Stich eines Insektes, nämlich der Cicada Orni, zum Ausflusse veranlafst werden und es ist auch kein Grund vorhanden, anzunehmen, dafs die Manna nicht aus den Verletzungen der Rinde und der Blätter des Eschen-Baumes ausfliefsen sollte, welche etwa durch das genannte Insekt, das übrigens häufig auf

*) Kosteletzki med. pharm. Flora III. p. 1022.

Digitized by Google

jenen Eschen vorkommt, bewirkt werde. Das Wahrscheinlichste möchte vielleicht sein, was auch Herr DeCandolle annimmt, dafs die Klumpen-Manna aus den künstlichen Verletzungen geflossen, dafs dagegen die Körner-Manna durch Verletzungen der Insekten zum Ausflusse gekommen ist; übrigens erscheint auch diejenige Manna in Form von Körnern, welche unmittelbar von den Blättern ausgeschieden wird. De la Hire hat auch unter Pomeranzen-Bäumen eine Art von Manna gefunden, welche von den Blättern abgesondert war, und Rendaume erzählt, dafs auch die Nufsbäume bisweilen eine Art von Manna von sich geben, aber auch daran sterben, wenn diese Absonderung zu stark ist. Die Manna der Weiden fand man der calabrischen sehr ähnlich, ja sie sollen noch mehr liefern als manche Eschenbäume. Bei allen diesen Bäumen pflegt die Manna-Absonderung bei starker und lange anhaltender Hitze einzutreten und so lange zu dauern bis häufige Regen fallen.*)

Die Manna besteht gröfstentheils aus dem Mannazucker und dieser ist dem Schleim- und Rohrzucker sehr verwandt, ja die Manna, welche eine Abart der Tamarix gallica (var. mannifera Ehr.) am Sinai liefert, enthält, wie Herr Mitscherlich gefunden hat, gar keinen Mannazucker, sondern verhält sich ganz wie Schleimzucker.

IV. Gummifluſs.

Die Kirsch-Bäume, die Pfirsich-Bäume, so wie die Pflaumen- und Aprikosen-Bäume unserer Gärten zeigen sehr häufig eine Gummi-Absonderung in der Rinde der Stämme oder Aeste, welche man mit dem Namen des Gummiflusses belegt und für einen krankhaften Zustand dieser Gewächse angesehen hat. Obgleich es den Gärtnern sehr wohl bekannt ist, dafs manche der genannten Obstbäume sehr grofse Massen von Gummi liefern und zwar viele Jahre hindurch, ohne dafs man diesen Bäumen

*) S. Duhamel die Naturgeschichte der Bäume I. p. 158.

Digitized by Google

einen besonders krankhaften Zustand ansehen kann, wie denn solche, vom Gummiflufs befallenen Bäume oft noch sehr reiche Früchte tragen, so weifs man denn doch, dafs der Gummiflufs auch in vielen andern Fällen auf einen krankhaften Zustand der Bäume hindeutet, ja die Praktiker behaupten allgemein, dafs ein zu starker Gummiflufs, dem man nicht zu gehöriger Zeit entgegenarbeite, den Tod des davon befallenen Baumes zur Folge habe. Indessen hat man hier offenbar die Symptome mit der eigentlichen Krankheit verwechselt, denn es wird sich in der Folge ziemlich klar herausstellen, dafs ein zu starker Gummiflufs an den genannten Bäumen nur das Symptom eines krankhaften Zustandes ist, und zwar stets auf eine Stockung in dem Laufe und dem Verbrauche der Bildungssäfte in der Rinde hindeutet.

Ehe wir die Art und Weise näher kennen lernen, wodurch das Hervortreten und die Absonderung so grofser Gummi-Massen hervorgerufen wird, ist es nöthig, eine kurze Erörterung über das Auftreten des Gummi's in der Rinde der Bäume im normalen Zustande zu geben. Dieses wird uns dann auch die Annahme gestatten, dafs der Gummiflufs an und für sich keine so gefährliche Erscheinung sei, ja gröfstentheils ohne allen Nachtheil auf die Vegetation der Pflanze fortbestehen könne.

Gummi, wie Zucker, sind die gewöhnlichsten assimilirten Nahrungsstoffe, welche im Innern der Zellen der Pflanzen gebildet werden und sich hier bald in geringerer bald in gröfserer Menge anhäufen, um dann zu gewissen Zeiten zu den verschiedenen Bildungen verbraucht zu werden. In manchen Fällen aber, wo im Innern der Zellen grofse Quantitäten von Gummi gebildet werden, wird diese Substanz von den Zellen auch nach Aufsen abgesondert und füllt dann die Intercellulargänge, die dadurch immer mehr an Gröfse zunehmen und sich mehr oder weniger regelmäfsig gestalten; auf welche Weise die vielfach gestalteten Behälter entstehen, welche unter dem Namen der Gummigänge, Gummigefäfse u. s. w. bekannt sind. Die

Digitized by Google

Parenchym-Zellen der innern Rindenschichten der Bäume sind stets sehr reich an Gummi, und bei einigen Pflanzen-Familien kommen die Fälle sehr häufig vor, dafs das Gummi selbst in die, sich erweiternden Intercellulargänge abgesondert wird und sich hier auf kürzere oder längere Zeit anhäuft, bis endlich die äufsern Rindenschichten an diesen Stellen platzen und nun das Gummi ausfliefst, worauf es an der Luft sehr bald verhärtet und bei verschiedenen Pflanzen sehr verschiedene Färbung annimmt. In den meisten Fällen, besonders in der Rinde der jungen Aeste und Zweige, wie es an den jungen Linden- Mandel-Bäumen u. s. w. so schön zu sehen ist, wird das Gummi zwar in grofser Menge in besondere Gummi-Behälter abgesondert, doch hier wird es später wieder vollständig verbraucht und es kommt also hier auch nicht zum Ausfliefsen aus der Rinde. Bei vielen Leguminosen dagegen wird das Gummi, sobald die Bäume oder Sträucher ein gewisses Alter erreicht haben, in so grofser Menge innerhalb der Gummigänge der Rinde abgelagert, dafs dasselbe nach dem Zerspringen der äufsern Rinde ausfliefst und an der Luft erhärtet. Die ungeheuren Massen von Senegal- und von arabischem Gummi, welche jährlich im Handel vorkommen, erhalten wir von Mimosa Senegal, Mimosa arabica und andern Arten dieser Gattung; das Tragacanth-Gummi wird von Astragalus gummifer und Astragalus creticus gewonnen, aber von allen diesen Pflanzen haben wir noch nicht erfahren, dafs sie durch diesen Gummifluss leiden oder wohl gar daran absterben. Und bei dem Allen, obgleich wir hier die starke Gummi-Absonderung in der Rinde nicht für etwas Abnormes oder Krankhaftes in dem Leben jener Pflanzen halten können, dürfen wir denn doch das Aufspringen der Rinde und den Ausflufs des Gummi's wohl gerade nicht als etwas ganz Normales ansehen, was nämlich unbedingt zu den Vegetations-Erscheinungen jener Pflanzen gehöre. Einmal sehen wir, dafs dergleichen Gewächse in unsern Treibhäusern jene übermäfsige Gummi-Absonderung nicht zeigen, und zweitens

Digitized by Google

wäre es nicht wohl abzusehen, dafs die Natur so grofse Massen assimilirter Nahrungsstoffe den Pflanzen zwecklos entziehen sollte, denn ich halte eine solche Annahme, dafs der Gummifluſs dem Gewächse vortheilhaft oder gesund sein könne, indem man denselben mit der Wirkung der Aderlässe verglichen hat, für etwas ganz Grundloses.

Tournefort*) und Labillardière**) haben uns einige Nachrichten über das Einsammeln des Traganth-Gummi's gegeben. Man findet es auf den Stämmchen und deren Aesten in grofser Menge, wenn Nachts starke Nebel gefallen sind; aber Ersterer bemerkt ausdrücklich, dafs starke Hitze und Trockenheit der Sommermonate zur Ausscheidung dieses Gummi's erforderlich seien. Herr DeCandolle***) glaubt das Austreten des Gummi's aus der Rinde der Bäume und Sträucher dadurch erklären zu können, dafs er annimmt, der Holzkörper der Bäume sauge die Feuchtigkeit der umgebenden Luft stärker ein, als der Rindenkörper, schwelle dadurch bei feuchter Witterung stärker an und drücke mit aufserordentlicher Gewalt auf die Rinde, welche dadurch ihren halbflüssigen Inhalt hinaustreibe. Es scheint mir jedoch, dafs diese Erklärung ungenügend sei, ja die Annahme, dafs der Holzkörper der Bäume noch innerhalb seiner Rinde die Feuchtigkeit der Luft einsauge, ist nicht nur ganz unerwiesen, sondern sogar höchst unwahrscheinlich. Mir scheint es, dafs das Ausfliefsen des Gummi's aus den durchbrochenen Rindenschichten durch die Hygroscopicität erklärt werde, welche das Gummi im frischen Zustande zeigt. Das Gummi saugt nämlich das Wasser mit grofser Gewalt ein, wodurch es aufquillt, die äufsern Rindenschichten mit Gewalt durchbricht und dann ausfliefst, ganz im Verhältnisse der Menge, welche abgesondert wird, wie der Feuchtigkeit, die von irgend einer Seite eingesaugt wird. Bei dem Wechsel von grofser Hitze

*) Voy. au Levant. I. p. 55.
**) Journ. d. Phys. Janv. 1790.
***) Phys. végét. I. p. 176.

Digitized by Google

bei Tage und dem feuchten Zustande der Luft bei kalten Sommernächten wird das Zersprengen der äufsern Rindenschichten noch um so leichter erfolgen können. Uebrigens werden wohl alle Bäume, welche Gummi liefern, dieses um die Zeit, wenn die neuen Holzschichten gebildet werden, also mit Ende Juni's in gröfster Menge absondern. In tropischen Gegenden gibt es viele Bäume, welche aus den Rinden ihrer Stämme Gummi ausfliefsen lassen, das oft in unglaublich grofsen Quantitäten gesammelt wird. Herr DeCandolle erzählt von einem Stücke Anacardium-Gummi (von Anacardium occidentale), welches 7 Pfund wog und nur den sechsten Theil des Stückes ausmachte, von welchem es genommen war, so dafs also ungefähr 42 Pfund Gummi aus einer Spalte der Rinde ausflofsen. In dem Abschnitte über den Harzflufs werden wir ähnliche Beobachtungen aufführen können, aber bei dem Allen kennen wir keine Nachrichten, dafs dergleichen Bäume durch solchen aufserordentlichen Gummiflufs erkranken oder absterben.

Ich habe schon früher angegeben, dafs die Gummi-Absonderung in der Rinde der Bäume und Sträucher sehr allgemein sei; indessen kommen solche Fälle, wo das Gummi in so grofsen Quantitäten abgesondert wird, dafs es ausfliefst, auch in den verschiedensten Familien vor; selbst die Syngenesisten zeigen dergleichen, wie z. B. der Gummibaum auf St. Helena (Conyza arborea). Bei unserm Steinobst ist dieser Gummiflufs fast eben so gewöhnlich, wie bei den Astragalen. Er kommt aber auch, wenngleich verhältnifsmäfsig nur sehr selten, auch bei unserm Kernobste vor. Bei den Aprikosen pflegt der Gummiflufs sehr häufig vorzukommen und oft sterben diese Bäume ab, wenn sie längere Zeit damit behaftet sind; doch ist, wie ich schon oben bemerkt habe, auch hier der Gummiflufs nur ein Symptom des kranken Zustandes des Baumes. Die Gärtner wissen sehr wohl, dafs der Gummiflufs an unserm Steinobste sehr oft mit einem kranken Zustande der Wurzeln verbunden ist, ja man glaubte diesen Zustand als den

Digitized by Google

Alle diese Höhlen waren mit einem noch dickflüssigen Gummi von schöner, brauner Farbe gefüllt; getrocknet zeigt es einen muscheligen Bruch und ist klar und durchsichtig. Es ist bekannt, dafs die Markzellen der Cycadeen überaus reich an Amylum sind und mit die gröfsten Amylum-Körner enthalten; dadurch wird es erklärlich werden, dafs die zur Bildung des Amylum's bestimmten Säfte bei einem, durch irgend eine Ursache alienirten Bildungs-Prozesse zu den grofsen Gummimassen verwendet werden, welche in den Höhlen der Markmasse gefunden wurden. Es ist sehr wahrscheinlich, dafs die übermäfsige Sekretion dieses Gummi's auf mechanische Weise die Höhlen im Marke veranlafste.

V. Kienholz, Kienkrankheit und Harzflufs.

Mit dem Namen der Kienkrankheit möchte ich denjenigen abnormen Zustand der Harz-bildenden Bäume bezeichnen, in welchem sich das Harz in solchen Theilen bildet, welche im gesunden Zustande hiezu nicht bestimmt sind. Man hat bisher diesen Zustand mit dem Namen des Kienholzes belegt und ihn mit dem Harzflusse zusammengestellt oder sogar für identisch gehalten, was jedoch ganz unrichtig ist. Um aber den Unterschied in diesen beiden Zuständen deutlich zu zeigen, ist es ebenfalls nöthig, dafs wir eine kurze Uebersicht der Verhältnisse erhalten, unter welchen das Harz in den Bäumen, die an dieser Krankheit leiden, vorkommt. Es sind die Coniferen, die bei uns den Harzflufs und die Kienkrankheit zeigen. Im normalen Zustande kommt das Harz bei diesen Pflanzen in mehr oder weniger grofsen und erweiterten Intercellulargängen vor, welche einen eigenthümlichen Bau in der Aneinanderreihung der die Wände bildenden Zellen zeigen und unter dem Namen der Harzgänge oder Harzgefäfse bekannt sind. Diese Harzgänge haben ihren Sitz hauptsächlich in den äufsern Schichten der Rinde, kommen jedoch auch im Holzkörper vor, wo sie sehr verschieden von denen der Rinde gebaut sind. Hier, in der Holzmasse, findet man die Harzgänge

Digitized by Google

unregelmäfsig zerstreut, aber nicht, wie man behauptet hat, nur allein in der Zellenschicht, welche zwischen zwei Jahresringen gelagert ist, oder das Angrenzen derselben bezeichnet. Diese Harzgänge im Holze sind nicht etwa unmittelbar von den langen Holzzellen der Coniferen gebildet, sondern sie sind auf ihrer innern Fläche mit einem blasenförmigen Zellengewebe ausgekleidet, ähnlich demjenigen, welches die Höhle der innern Oel-Drüsen darstellt. Diese Harzgänge, sowohl die des Holzkörpers, als auch die der Rinde, sind es, welche das Harz ausfliefsen lassen, sobald sie verletzt sind. An der Rinde kommen diese Verletzungen sehr häufig vor, daher man an den Coniferen auch so häufig den Harzfluſs in geringerem oder stärkerem Grade wahrnimmt; ja die Rinde vieler Coniferen wird häufig absichtlich verwundet, um das Ausfliefsen des Harzes zu bewirken, wovon sogleich nachher gesprochen werden wird. Man wird aber wohl selten eine ältere, 15—20jährige Kiefer, Tanne oder Fichte finden, an deren Stamme nicht hier oder dort einzelne Harzgänge verletzt wären und ihren Inhalt ausfliefsen liefsen; es sind dieses die Harzgänge, welche in den äufsern Rindenschichten liegen und bei dem allmählichen Abschelfern der Korklagen endlich frei zu Tage kommen. Je wärmer es ist und je mehr die Sonne auf diese Stellen scheint, je mehr fliefst das Harz; doch ist ein solcher Harzfluſs hier bei den Coniferen eben so natürlich, als der Gummifluſs bei den Leguminosen und durchaus ganz ohne Bedeutung für die Gesundheit des Baumes. Die Forstleute haben aber auch beobachtet,*) daſs der harzige Saft mitunter aus der Rinde der Nadelbäume, ohne vorhergegangene äufsere Verletzungen allenthalben ausfliefst und sich in grofsen Klumpen ansetzt; man nennt diesen Zustand Vogelkien und es ist hiemit zugleich ein Absterben der Bäume von oben herab verbunden. Auch hier wissen wir noch nicht, ob

*) S. Zur Kenntnifs der Krankheiten der Wald- und Gartenbäume. Leipzig 1795. p. 282.

Digitized by Google

dieses Absterben eine Folge des überaus starken Harzflusses ist, der gleichsam den Baum gänzlich erschöpft, wenn seine ganzen Bildungen hierauf gerichtet sind, oder ob, wie es sehr wahrscheinlich ist, auch hier der Harzflufs nur das Symptom eines tiefen krankhaften Zustandes ist; eine genauere Untersuchung der Wurzeln würde hierüber Aufschlufs geben.

Die Erfahrungen lehren übrigens, dafs ein starker Harzflufs, den man zur Gewinnung des Harzes künstlich einleitet und viele Jahre hindurch erhält, der Vegetation des Baumes sehr nachtheilig ist. Im Thüringer Walde, in Franken, in der Gegend von Ellwangen und an andern Orten, sagt der verstorbene Hartig,*) kann man sehen, welchen traurigen Erfolg das übermäfsige Harzen hat. Die Bäume sind unten oft halb nackt, und das Holz dieser Bäume ist auf einer Höhe von 8—10 Fufs oft so schlecht, dafs es kaum zu den Preisen des Stockholzes verkauft werden kann. Dagegen kann man nach den Erfahrungen eben desselben erfahrenen Forstmannes mittelwüchsige Fichten, 6 oder 10 Jahre vor dem Abtriebe, ganz ohne Nachtheil durch Harzen benutzen, wenn man nur nicht einen zu grofsen Harzflufs veranlafst. Ein oder zwei Risse von $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll Breite und 4 bis 5 Fufs Länge, bis auf den Splint geführt, seien ganz unschädlich; das Harz läuft in diese Risse, welche Laachen genannt werden, hinein, und kann alle 2 Jahre daraus abgenommen werden. Macht man dagegen noch mehr Laachen, so sei es den Bäumen schädlich, sie würden krank, zeigten schlechten Zuwachs, schlechten Saamen und schlechtes Holz, wodurch zugleich der Borkenkäfer sehr stark vermehrt werde.

Um den nachtheiligen Folgen des Harzens vorzubauen und den Gewinn des Harzes dabei dennoch nicht zu schmälern, beobachte man bei dem Anreifsen der Bäume folgende Regeln:**) Man harze nur alte Bäume, welche

*) Forstliches etc. Conversations-Lexicon. p. 364.

**) Oettels, etwas über die Harzgeschichte oder Pechnutzung fichtener Waldungen. Eisenach 1789.

Digitized by Google

12, 15 — 20 Zoll im Durchmesser haben; Stämme von 3 Fuſs im Durchmesser geben das meiste Harz und können einige zwanzig Jahre auf Harz benutzt werden, junge Stämme dagegen werden in 10 bis 12 Jahren kernroth und zuletzt am Stammende, so weit die Laachen gehen, ganz faul. Solche Stämme, die zum Bauholze benutzt werden sollen, dürfen gar nicht gerissen werden, sondern nur solche, welche zu Brenn- und Kohlen-Holz bestimmt sind. Ferner reifse man einen und denselben Baum nicht alle Jahre, sondern lieber ein Jahr um das andere und thue es nur 8 bis 10 Jahre vor dem Abtriebe eines Bestandes.

In tropischen Wäldern kommen mehrere Bäume vor, deren Rinden grofse Quantitäten verschiedenartiger Harze geben, welche ganz ohne alle künstliche Verletzungen ausfliefsen und man hat in den Brasilianischen Wäldern beobachtet, dafs dieses ausfliefsende Harz nicht selten seinen Lauf von der Rinde nach innen nimmt, allmählich zwischen Holz und Rinde bis auf die Wurzeln herabfliefst und sich hier, unter der Erde, in sehr grofsen Quantitäten anhäuft, woselbst es verhärtet und ein bernsteinartiges Ansehen erhält.

Die Kienkrankheit ist dagegen von diesen verschiedenen Arten des Harzflusses ganz verschieden. Während bei dem Harzflusse die übermäfsige Harzsekretion innerhalb der Rinde auftritt, erscheint diese Harzsekretion bei der Kienkrankheit in den Zellen des Holzkörpers, die von diesem alienirten Bildungs-Prozesse auf mehr oder weniger grofse Strecken ergriffen werden. Die mikroskopische Untersuchung zeigt, dafs in diesem Falle nicht nur die langen porösen Holzzellen, sondern auch die Zellen der Markstrahlen ganz mit dem flüssigen Harze gefüllt sind, ja dafs selbst die Membranen dieser Zellen durch und durch von diesem Harze durchdrungen werden und dafs sich später sogar mitunter, durch Auseinandertreten jener Zellen, Intercellulargänge bilden, welche ebenfalls mit dem flüssigen Harze gefüllt werden. Die Untersuchung lehrt also, dafs die ganze Holzmasse, welche von der

Digitized by Google

Krankheit ergriffen ist, durch und durch mit Harz imprägnirt wird, und zwar an Stellen, wo im normalen Zustande durchaus gar keine Harzabsonderung stattfindet. Bald beschränken sich dergleichen kienige Holzmassen nur auf kleine Theile eines Stammes, bald verbreitet sich diese Harzbildung auf gröfsere Strecken und nimmt mitunter fast ganze Stämme ein. In den Gipfeln alter Kiefern soll sich, wenn sie trocken werden, oft viel Kien oder harziger Saft ansammeln; man nennt sie dann Kienzöpfe.*)

Diese ganze Harzbildung im Holze ist uns noch eine völlig unerklärliche Erscheinung. Wir wissen durchaus nicht, in welchem Verhältnisse dieser Sekretions-Prozefs zum Leben der Pflanze steht, denn wir sehen, dafs die Stöcke und Wurzeln von alten gefällten Kiefern, nachdem sie viele Jahre ohne weitere Zeichen von Leben in der Erde standen, gerade am meisten und am gewöhnlichsten solches Kienholz geben. Hartig**) erzählt, dafs man auf der Insel Wollin in Pommern dergleichen Stöcke aus der Erde hervorsucht, die wahrscheinlich vor einigen hundert Jahren verschüttet worden sind. Man erkennt das Vorkommen derselben an den kleinen Erhabenheiten des Bodens, und findet darin die mit harzig-öligem Wesen überfüllten Wurzeln sehr starker Kiefern. Hiernach müfste man also wohl schliefsen, dafs das Auftreten des Kienholzes mit dem allmählichen Absterben des Holzes der Kiefern, Fichten u. s. w. verbunden sei.

Eine Heilung der Kienkrankheit wird niemand bezwecken wollen, da das kienige Holz weit höher im Werthe steht, als das gesunde und nichtkienige. Kienige Stämme sind bei Erd- und Wasserbauten ganz unverwüstlich, und würden auch zu leichten Landwohnungen sehr vortheilhaft sein, wenn nicht ihr Geruch sehr unangenehm wäre und dabei die Feuersgefahr noch vergröfsert würde.

---

*) S. Hartig's forstliches Conversations-Lexicon p. 461.

**) S. dessen forstliches Conversations-Lexicon p. 459.

Digitized by Google

VI. Filzkrankheit der Blätter, Erineum Persoon.*)

Diesen krankhaften Zustand der Blätter, welchen ich mit dem Namen der Filz-Krankheit bezeichnen möchte, hat man früher von einem Pilze abgeleitet, aus welchem Persoon die Gattung Erineum bildete. Als man genau nach diesem Erineum suchte, fand man, dafs viele dergleichen Bildungen auf sehr vielen Pflanzen vorkommen, doch wie es scheint fast nur auf den Blättern der Bäume und der Sträucher. Es sind besonders die Amentaceen, auf welchen die Erineum-Bildung häufig gefunden wird. Einige Zeit hindurch gingen die Erineum-Bildungen als wirkliche Pilze in den systematischen Werken, und man benannte die Arten meistens nach den Bäumen und Sträuchern, auf welchen sie gefunden wurden, ja selbst nach dem Orte der Insertion dieser Bildung wurden für eine und dieselbe Pflanze sogar mehrere Species gemacht. Herr Link**) trennte von Erineum Pers. die Gattung Rubigo, je nach der Form der einzelnen Flockchen. Herr Fries***) bildete aus Erineum Pers. drei Gattungen: Taphria, Erineum (Rubigo Lk.) und Phyllerium. Persoon†) theilt die Gattung Erineum in drei Abtheilungen: Phyllerium, Grumaria (Rubigo Lk.) und Taphria, worin auch Herr Kunze††) gefolgt ist. Herr Fries†††) hat dagegen seine früheren Namen Taphria Fr. Erineum Pers. und Phyllerium Fr. beibehalten und nennt die ganze Gruppe die Phylleriaceae; er ist nicht ganz im Klaren, ob die dahin gehörigen Bildungen nicht wirklich zu den Exanthemen der Pflanzen gehören und beschreibt sie defshalb in

*) Tent., dispos. meth. fung. p. 43, Phylleriaceae Fries (Syst. Myc. intr. p. LXII.

**) Berliner Magaz. der Nat. Freunde etc. 1809. p. 21 und 22.

***) Obs. myc. I. p. 217—24.

†) Mycol. Europaea II. p. 2.

††) Mycologische Hefte II. Leipzig 1823. p. 133.

†††) Syst. mycol. Vol. III. 1829. p. 520.

Digitized by Google

einem Anhange zu jenen. Es ist in der That bemerkenswerth, mit welcher Vorliebe mehrere Botaniker diese Phylleriaceen behandelt haben. Man sah sie als Pilze an und lieferte Monographien dieser Gruppe, worin jede Art in Hinsicht der Form ihrer Härchen mit Sorgfalt beschrieben wurde; Herr Kunze allein hat 45 Arten umständlich beschrieben und immer von Neuem werden solche angebliche Pilze beschrieben.

Die Erineen, zu welchem Namen wir wieder zurückkehren, sind keine Pilze und auch mit den sogenannten Exanthemen der Pflanzen nicht zusammengehörig; es sind abnorme Haarbildungen der Epidermis der Blätter,*) wo auf mehr oder weniger grofsen Stellen die obere Wand jeder einzelnen Zelle in Form eines Härchens auswächst. Auf den Blättern verschiedener Pflanzen sind diese Härchen verschieden geformt, ja sie sind verschieden, je nachdem sie auf der Fläche des Blattes, oder auf den Nerven und in den Achseln der Nerven des Blattes auftreten. Diese abnormen Haarbildungen zeigen sich in Form von kleinen oder mehr oder weniger ausgedehnten Rasen, die um so stärker hervortreten, je länger die einzelnen Härchen sind, aus welchen sie zusammengesetzt werden. Sie treten gröfstentheils nur auf der untern Fläche der Blätter auf, ja es gehört zu den Seltenheiten, wenn sie auf der oberen Fläche erscheinen. Mit diesem Auftreten der Haarwucherung ist jedoch zugleich eine geringe Anschwellung der übrigen Substanz des von der Haarwucherung ergriffenen Blatttheiles verbunden, so dafs dadurch ein Hervortreten der Blattfläche an der von der Krankheit ergriffenen Stelle stattfindet, doch immer nur auf der, dem Rasen entgegengesetzten Seite des Blattes. Wenn sich also, wie es gewöhnlich ist, die Filzkrankheit auf der untern Blattfläche zeigt, so ist die Auftreibung des Blattes auf der obern Fläche zu finden, die sich auch

*) Vgl. Corda Ic. Fung. IV. p. 3. t. 1. s. 7. (Erineum quercinum.)

Digitized by Google

meistens sehr bald verräth, besonders wenn die untere Fläche sehr stark davon ergriffen ist. Man hat die Behauptung aufgestellt, dafs die Anschwellung der Blattsubstanz um so stärker sei, je geringer die Haarproduktion auf der untern Fläche ist, doch kann ich dieses nicht bestätigen. Die stärksten Bullositäten der Blätter in Folge der Filzkrankheit sah ich auf dem Wallnufsbaum, mitunter auch auf dem Weinstocke, und in beiden Fällen zeigen sich die Härchen sehr lang und bilden dichte Rasen. Erscheint die Haarproduktion im Verlaufe der Blattnerven, wie es bei der Buche nicht sehr selten ist, so bemerkt man nur selten eine Auftreibung auf der entgegengesetzten Blattfläche.

Die Auftreibung der Blattsubstanz besteht in einer geringen Vergröfserung, gleichsam in einer Turgescenz der einzelnen Zellen, wodurch die ganze ergriffene Stelle wegen Mangels an Raum emporgehoben wird. Macht man an jungen Blättern gut ausgeführte Querschnitte, so wird man sich bei hinreichender Vergröfserung hievon überzeugen können und man wird zugleich erkennen, dafs jedes Härchen eines Rasens aus der äufsern Wand einer Epidermis-Zelle hervorgegangen ist, dafs also jene Haarbildungen, welche man mit dem Namen der Erineen oder Phylleriaceen belegte, durchaus keine selbstständigen Gewächse, so wenig als Parasiten sind, sondern nur in abnormen Anschwellungen und Haarbildungen der Epidermis der Blätter bestehen. Viele, ja die meisten der Bäume und Sträucher unserer Waldgegenden haben in den Achseln der Blattnerven selbst im normalen Zustande mehr oder weniger grofse Schöpfe von Härchen. Im jungen Zustande ist dies bei den Blättern fast ganz allgemein, ja sogar an solchen, welche später eine feste und lederartige Struktur annehmen und im ausgebildeten Zustande einen Glanz zeigen, wobei keine Spur von Haaren vorkommt. Bei den Buchen, den Linden, den Ahorn-Arten u. s. w. sind es sehr oft gerade diese in den Achseln der Blattnerven

Digitized by Google

sitzenden Härchen, von welchen die Filzkrankheit ausgeht und ganz besonders bei dem sogenannten Erineum nervale Kunze, welches auf Linden-Blättern vorkommt, und bei dem Erineum nervisequum K. auf den Buchen-Blättern. Es ist ganz richtig, dafs die einzelnen Härchen dieser genannten Erineen ganz anders gestaltet sind, als die Härchen der Rasen, welche auf dem Diachym der Blätter der genannten Pflanzen vorkommen; dieses ist aber auch eine sehr gewöhnliche Erscheinung bei den behaarten Blättern im normalen Zustande und man kann sich an Blättern der Buchen, auf welchen das Erineum nervisequum sehr ausgedehnt vorkommt, wohl überzeugen, dafs die Härchen, welche auf dem Diachym sitzen, ganz anders gestaltet sind, als diejenigen auf den Nerven. So wie die Härchen der Pflanzen eigentlich nur selten Zellensaft-Kügelchen enthalten, so findet man sie auch an diesen abnormen Haarbildungen nur selten. Man hat diese Körner für die Sporen des Erineum-Pilzes angesehen, was nach der obigen Darstellung des Wesens dieser Bildungen nicht richtig sein kann, ja Herr Kunze sagt schon in seiner schönen Arbeit, obgleich er die Erineen noch als Pilze beschreibt, dafs jene Körner wohl nichts anders als Stärkemehlkörner sein mögen. Ich habe mehrere Erineen im frischen und im ganz jungen Zustande untersucht und mich überzeugt, dafs diese Kügelchen in ihrem Innern gerade nicht Stärke-Kügelchen sind, sondern sich ähnlich so vielen andern ungefärbten oder wenig gefärbten Zellensaft-Kügelchen verhalten, indessen hat die Physiologie schon längst gelehrt, dafs solche Kügelchen zuweilen wenigstens Amylum-haltig werden.

Die Haarproduktionen der Filzkrankheit zeigen sich sehr oft ausgezeichnet schön gefärbt, doch kann man über die nächste Ursache dieser Färbung nur dann mit Bestimmtheit entscheiden, wenn man die Härchen im frischen Zustande zu untersuchen Gelegenheit hat, was aber immer etwas sehr Seltenes ist. Nach den von mir gemachten

Digitized by Google

Beobachtungen kommen diese Härchen entweder ganz ungefärbt oder gleich schön roth gefärbt zum Vorschein; im letztern Falle ist die Färbung durch einen rothgefärbten Zellensaft bedingt, ganz so wie sonst im gesunden Zustande, im erstern Falle dagegen, wo die Härchen ungefärbt sind, treten die Rasen von heller, weifser Farbe auf und behalten auch dieselbe, wenn man sie in diesem jungen Zustande schnell trocknet. Die Härchen zeigen die ungefärbte Membran und der Zellensaft ist ungefärbt und enthält mitunter einige kleine, ungefärbte Zellensaft-Kügelchen; später jedoch, wenn diese Härchen immer gröfser werden, und der darin enthaltene Saft vertrocknet, färbt sich die Zellenmembran gelblich und diese Färbung wird allmählich immer dunkler und dunkler, so dafs die ganzen Rasen an alten Blättern mitunter völlig dunkelbraun, ja selbst schwärzlich erscheinen. An getrockneten Blättern wird man die Färbung der Erineum-Härchen sehr verschieden finden, je nachdem die Blätter zu verschiedenen Zeiten gesammelt wurden. Das schöne Erineum auf den Blättern der Blutbuche hat die rothe Färbung der Blätter, doch kommt das Erineum auf den grünen Blättern der gewöhnlichen Buche mitunter ebenfalls schön roth gefärbt vor, so dafs also auch hierauf eigentlich nur wenig Werth zu legen ist.

Je nach der Form der Härchen, welche die Rasen der Erineen bilden, theilte man diese Produktionen, indem man sie gleichsam für parasitische Pilze hielt, in die verschiedenen, schon früher aufgeführten Gattungen, obgleich Herr Kunze*) schon sehr richtig bemerkt hat, dafs diese Formen in einander übergehen:

Taphria s. Taphrina Fr. zeigt kurze, rundlich-keulenförmige Härchen, welche Rasen von seidenartigem Glanze bilden.

Grumaria Kunze (Rubigo Lk. Erineum Fr.) zeigt gröfsere Härchen, welche keulenförmig, ja sehr oft bis zur

*) a. a. O. p. 130 etc.

Digitized by Google

Form der Hutpilze angeschwollen und mitunter höckerig und selbst ästig auftreten.

Phyllerium Fr. zeigt endlich Rasen von langen, gewöhnlich gekräuselten und mit einander verfilzten Haaren.

Dieses sind die Gattungen oder Unter-Abtheilungen, welche man von den Erineen aufgestellt hat. Mitunter sind sie auch schon dem Habitus nach zu erkennen; doch wird man bei gründlicherer Untersuchung den Uebergang der einen Gruppe in die andere wahrnehmen können und endlich, nachdem man das Wesen dieses Gebildes aufgefafst hat, auch die Bemühungen, neue Arten aufzusuchen und nach trocknen Exemplaren umständlich zu beschreiben, für unnöthig halten. Die Erineum-Bildung ist eine Krankheit der Blätter, wobei die Epidermis am meisten betheiligt ist, indem sie Wucherungen zeigt, welche denen der thierischen Haut und der dahin gehörigen Gebilde (wie Herr Unger sagt) zu vergleichen sein möchten. Herr Unger,*) der bekanntlich die Hypothese aufgestellt hat, dafs die Exantheme der Pflanzen Athmungskrankheiten seien, hält die Erineum-Bildung gleichfalls für eine solche Athmungskrankheit, doch mit entgegengesetztem Charakter, obgleich er selbst sehr richtig gesehen hat, dafs der Entstehung dieser Haar-Produktionen stets eine Auflockerung, oder, wie ich lieber sagen möchte, eine Turgescenz der Blattsubstanz, bedingt durch eine örtliche Säfteanhäufung, vorangeht. Gewöhnlich sind die Rasen-Bildungen der Erineen ziemlich genau begrenzt; es kommen jedoch auch gar nicht selten Fälle vor, wo die Blattfläche an sehr vielen Stellen von der Filzkrankheit ergriffen ist und wo dann auch die Rasen in einander überfliefsen. Bei Buchen und bei Linden sah ich dergleichen sehr ausgebreitete Bildungen, und Herr Unger sah sogar, dafs eine solche Erineum Bildung auf Amygdalus persica oft die ganze Blattfläche einnahm. Ich wüfste überhaupt keine Gründe an-

*) Die Exantheme der Pflanzen etc. p. 384.

Digitized by Google

zugeben, um zu erweisen, dafs die Erineum-Bildungen als Produkte eines gestörten Athmungs-Prozesses oder überhaupt als Athmungskrankheiten anzusehen seien,*) und überhaupt wissen wir auch hier, wie bei den meisten übrigen Pflanzen-Krankheiten, weder das Wesen der Krankheit noch die entfernten Ursachen anzugeben, welche die Krankheit hervorrufen.

Da die Erineum-Bildung eine abnorme Haarbildung ist, indem sich an solchen Stellen die Epidermis-Haare entwickeln, wo die Blätter im normalen Zustande keine zu haben pflegen, oder auch, indem sich die Haarbildung viel stärker zeigt, als im gewöhnlichen Zustande, wie z. B. bei dem sogenannten Erineum nervale, so sollte man glauben, dafs solche Ursachen im Stande sind, die Filzkrankheit hervorzurufen, welche die Bildung der Haare zu befördern im Stande sind. Leider ist dieses aber auch wiederum ein Gegenstand, über welchen die Physiologie nicht ganz im Reinen ist. Wir beobachten nämlich in der Natur, dafs solche Pflanzen, welche in einer sehr trocknen Luft vegetiren müssen, auch sehr häufig stark mit Haaren bekleidet sind, ja man kann sogar ganz deutlich sehen, dafs die Bildung der Wurzelhärchen ungemein verstärkt wird, wenn den Pflanzen nicht die hinreichende Menge von Feuchtigkeit gegeben wird, so dafs man also in diesen Fällen die Haarbildung ziemlich sicher als ein Mittel ansehen kann, dessen sich die Pflanzen bedienen, um mit vergröfserter Oberfläche die Feuchtigkeit einzusaugen und auf diesem Wege ebenfalls zum Zwecke zu gelangen. Es gibt aber auch eine sehr grofse Menge von Sumpf-Pflanzen, welche gewöhnlich stark behaart sind und dennoch stehen diese Pflanzen stets sehr feucht; fast

---

*) Der Herr Verf. nimmt hier offenbar den Sinn Unger's falsch. Unger sagt nur: die Blätter sind Athmungsorgane; also ist eine Krankheit des Blattes die Krankheit eines Athmungsorgan's, oder eine Athmungskrankheit, wie Herr M. sich ausdrückt. Der Herausgeber.

Digitized by Google

sollte man glauben, dafs die Haare in diesen Fällen zur Verstärkung der Transspiration dienten.*) Unter eben so verschiedenen äufsern Verhältnissen treten denn auch die Erineum-Bildungen auf. Im Allgemeinen kann man sagen, dafs sie fast unter allen Zonen vorkommen, wo die Baum- und Strauch-artige Vegetation verbreitet ist, wenngleich dieselben in unsern Gegenden, wie es ganz natürlich ist, viel häufiger beobachtet worden sind. Am häufigsten zeigen sich die Erineen gegen Ende des Sommers, und fast sollte man glauben, dafs grofse Trockenheit die Bildung derselben befördert, aber ich habe kürzlich die Erineum-Bildung auch an getriebenen Weinstöcken beobachtet, welche in überaus feuchter und heifser Luft gezogen wurden. Kommt übrigens das Erineum in einer gewissen Gegend an irgend einer Pflanze vor, so pflegen gewöhnlich alle Individuen eben derselben Art, welche in jener Gegend sich befinden, mit eben demselben Erineum bedeckt zu sein; was allerdings darauf hindeuten möchte, dafs diese Bildungen durch äufsere Verhältnisse hervorgerufen werden.

Für den Gesundheits-Zustand der Pflanze, welche von der Filz-Krankheit befallen ist, scheint übrigens die krankhafte Haarbildung ohne irgend bemerkbare Folgen zu sein demnach hat auch diese Krankheit keine besondere Wichtigkeit obwohl sie in physiologischer Hinsicht zu den interessantesten gehört. Wir haben uns zu überzeugen gesucht, dafs die Rasen der Erineen in einer abnormen Haarbildung bestehen, doch dürfen wir auch nicht unterlassen, zu bemerken, dafs diese Wucherungen der Epidermis für gewisse Arten doch immer höchst constant auftreten, wenngleich zuweilen auch Uebergänge von der einen Form zu einer andern vorkommen; sie sind aber denn doch so constant, dafs man Gattungen und eine sehr grofse Anzahl von Arten darauf begründete. Die Bestimmtheit der For-

*) Woraus folgt, dafs die abnorme Haarbildung mit dem Athmungsprozesse wirklich in Verbindung steht. Der Herausgeber.

Digitized by Google

men dieser krankhaften Wucherungen ist nun aber gerade das Merkwürdigste dabei, indem sie darauf hindeutet, dafs jene krankhaften Wucherungen für bestimmte Arten und Gattungen der höheren Pflanzen einen gewissen Grad von Selbstständigkeit erlangen, wodurch sie, wenigstens der äufsern Form nach, verschiedenen niedern Pilz-Formen ähnlich werden, defshalb aber doch immer nur krankhafte Wucherungen bleiben.

Da die Filzkrankheit keine merklichen Folgen auf den Gesundheits-Zustand der daran leidenden Pflanzen zeigt, so wird es auch nicht nöthig sein, an eine Heilung oder Verhinderung des Auftretens dieser Krankheit zu denken, welche auch nach Allem, was wir darüber erfahren haben, ganz und gar nicht gelingen würde.

VII. Die safranfarbige Filzkrankheit.

Mit dem Namen der safranfarbigen Filzkrankheit möchte ich diejenige eigenthümliche Erineum-Bildung bezeichnen, welche mit dem Gattungsnamen Taphrina oder Taphria Fr. belegt wurde. Diese Bildung ist bisher nur auf den Blättern der Pappeln gefunden worden und wurde defshalb Taphrina populina Fr. benannt. An dieser Bildung kann man noch deutlicher, als an den vorhergenannten Fällen der Filzkrankheit, sehen, dafs es kein eigenthümlicher Pilz ist, welcher derselben zum Grunde liegt, sondern dafs es nur eine krankhafte Entartung der Epidermis-Zellen oder mehrerer Schichten der äufsersten Zellen ist.

Die safranfarbige Filzkrankheit zeigt sich gegen Johannis. Ich sah sie auf den Blättern von Populus nigra und von Populus tremula und zwar selbst an solchen Bäumen, welche häufig die gewöhnliche Filzkrankheit aufzuweisen hatten, nämlich das sogenannte Erineum populinum. Es kommt bald auf der obern, bald auf der untern Blattfläche vor und bringt Bullositäten des Blattes hervor, auf deren concaven Fläche die safranfarbige Wucherung der Epidermis ihren Sitz hat. Diese Wucherung besteht aber in kur-

Digitized by Google

zen, cylindrischen und gleich hohen Härchen, in welche die obern Wände der erkrankten Zellen der Epidermis ausgewachsen sind. Das Ausgezeichnetste hiebei ist aber, dafs diese erkrankten Zellen sammt den daraus hervorgegangenen Härchen ganz und gar mit einer safranfarbigen grumosen Substanz gefüllt sind. Ein Aufspringen dieser kurzen Härchen und ein Entleeren der gefärbten Masse findet hier nie statt, wenn die Härchen nicht mechanisch verletzt werden, daher man diesen Inhalt auch nicht für eine Sporenmasse halten kann.

Sehr häufig findet sich auf den Blattstielen solcher erkrankten Blätter von Populus nigra noch eine andere Erkrankung, welche mit der orangefarbigen Filzkrankheit offenbar eine und dieselbe Ursache hat. Es zeigen sich nämlich mehr oder weniger grofse Callositäten von ähnlichem safranfarbigem Gelb und die anatomische Untersuchung zeigt, dafs hier partielle Anschwellung und Vermehrung der äufsersten Zellenlagen des Blattstieles stattfindet, wobei eine ganze Menge von Zellen der 2 bis 3 äufsersten Zellenschichten mit einer ganz ähnlichen goldgelben oder safranfarbigen grumosen Substanz gefüllt sind, ganz ähnlich wie die hervorgewachsenen Härchen auf der Blattfläche, nur mit dem Unterschiede, dafs auf dem Blattstiele keine Härchen entstehen und dafs hier mehrere Zellenlagen auf die angegebene Weise erkrankt sind, während es auf den Blättern immer nur die Epidermis-Zellen sind.

Aus dieser Darstellung wird es sich wohl hinreichend bestimmt genug ergeben, dafs dieser Zustand, der mit dem Auftreten der ehemaligen Taphrina populina begleitet ist, eine, von der gewöhnlichen Filzkrankheit bedeutend verschiedene Krankheit ist. Aber auch diese Krankheit ist ohne merklich schädlichen Einfluſs auf das allgemeine Wachsthum des davon befallenen Baumes.

VIII. Kraussucht der Blätter.

Das Krauswerden der Blätter ist eine sehr häufig vorkommende Erscheinung. Sie wird aber meistentheils durch

Digitized by Google

Insekten und zwar durch Blattläuse veranlafst. Diese Erscheinung haben wir schon oben (p. 49), wo von den Krankheiten, welche durch Insekten veranlafst werden, die Rede war, angeführt. Hier soll nur von dem Krauswerden der Blätter, als eigenthümlicher Krankheit, die Rede sein.

Sehr häufig werden die Blätter des Johannisbeer-Strauches (Ribes rubrum) von einer Krankheit befallen, welche mit der Erineum-Bildung oder der Filzkrankheit verwandt ist, sich aber in ihren äufsern Erscheinungen bedeutend von dieser unterscheidet. Die Krankheit, welche ich hier meine, ist sehr bekannt und sehr allgemein, und mit Unrecht pflegt man ihre Entstehung von Blattläusen abzuleiten. Die Blätter des Johannisbeer-Strauches werden uneben, mehr oder weniger kraus und bullös, wobei die von der Krankheit ergriffene Stelle fast immer, und meistens auch sehr bald, eine rothe Farbe annimmt, welche durch das Auftreten von rothgefärbtem Zellensafte in den Zellen der Epidermis, wie in den obern Schichten auf der obern Fläche des Blattes, hervorgerufen wird. Gröfstentheils sind die Bullositäten auf der obern Blattfläche convex und auf der untern concav, doch zeigt sich mitunter auch das Gegentheil und zwar zuweilen so stark, dafs die Blätter fast ganz und gar nach ihrer obern Fläche zusammengekrümmt sind, während sie mit der untern Fläche gleichsam eine grofse und ziemlich unebene Blase darstellen. Bei der wahren Erineum-Bildung ist dagegen die Bullosität immer auf der mit der Haarbildung bekleideten Blattfläche, aber die ganze Haarbildung ist dort eine andere. So lange die Bullositäten auf den Johannisbeer-Blättern noch jung sind, pflegt die obere Fläche der Blätter glatt zu sein, später aber, besonders wenn die Bullositäten sehr bedeutend und tief roth gefärbt werden, entstehen haarförmige Auswüchse, die ebenfalls roth gefärbt sind und an ihrer Spitze mit einem kleinen Köpfchen enden, welches ziemlich die Structur von manchen zusammengesetzten und gestielten Drüsen zeigt. Diese haarförmigen Auswüchse sind nicht so einfache Härchen, wie die

Digitized by Google

der Erineen, sondern sie zeigen auf den Querschnitten 4, 5 und selbst 6 Zellchen und nehmen auch ihren Ursprung nicht nur aus den Zellen der Epidermis, sondern die darunter liegenden Zellen nehmen ebenfalls daran Antheil, ganz so, wie es sich bei den Stielen der zusammengesetzten Drüsen zeigt. Auch stehen diese Auswüchse nicht so dicht, wie bei den Erineen, wo jede einzelne Epidermis-Zelle in ein Härchen ausgewachsen ist, und sie verursachen daher auf den Ribes-Blättern auch nur eine leichte Rauhigkeit. Auf der untern Blattfläche zeigen die Ribes-Blätter an den von der Bullosität ergriffenen Stellen ebenfalls eine auffallende Rauhigkeit, welche jedoch ebenfalls von jener der Erineen-Bildung ganz verschieden ist. Die Ribes-Blätter sind im normalen Zustande auf ihrer untern Fläche mit vielen einfachen Härchen bekleidet und nur die Oberfläche der Hauptnerven zeigt aufser diesen Härchen auch noch eine Menge kleiner einfacher und gestielter Drüschen. Diese kleinen Drüschen sind äufserst selten auf der Blattfläche zu sehen, welche das Diachym einschliefst; in dem krankhaften Zustande jedoch, von welchem hier die Rede ist, ist die untere Blattfläche, so weit sie von demselben ergriffen ist, mit solchen kleinen, gestielten Drüschen bekleidet, welche einen etwas klebrigen Saft absondern, durch welchen die Blattläuse herbeigelockt werden, und so ist es zu erklären, dafs diese bullösen Blätter des Johannisbeer-Strauches und mehrerer anderer Ribes-Arten so sehr häufig mit Blattläusen bedeckt sind, und zwar sitzen diese Thiere, so lange sie nicht in zu grofser Anzahl vorkommen, fast nur auf den, mit jenen drüsentragenden Härchen besetzten Stellen des Blattes.

Diese hier beschriebene Krankheit der Bätter an den Johannisbeer-Sträuchern u. s. w. betrachte ich als eine Form, welche gerade zwischen der eigentlichen Filzkrankheit, die ebenfalls mit Bullositäten verbunden ist, und der Kraussucht mitten inne steht und gleichsam den Uebergang vermittelt.

Digitized by Google

Das Krauswerden der Blätter kommt entweder mit oder ohne Desorganisation der Substanz vor; der letztere Fall, welcher oft die niedlichsten Varietäten bildet, die selbst erblich sind, wie z. B. bei der Trauerweide mit gekräuselten Blättern, welche angeblich von Napoleon's Grabe auf St. Helena herstammen soll, was aber unrichtig ist, dieser letztere Fall ist nicht weiter als Krankheit, sondern als eine Anomalie in der Bildung der Formen zu betrachten. Der andere Fall dagegen, die wirkliche Kraussucht der Blätter, wo das Krauswerden derselben mit Veränderungen in ihrer Struktur verbunden ist, kommt eigentlich nur sehr selten vor. Am häufigsten hat man das Kräuseln der Blätter an den Kartoffel-Pflanzen beobachtet; die Weinrebe zeigt es auch mitunter, besonders wenn sie sehr warm und feucht getrieben wird. Herr Hofgärtner H. Sellow auf Sans-Souçi war so gütig, mich auf diese Krankheit aufmerksam zu machen. Schon in solchen Fällen, wo die Filzkrankheit auf den Weinblättern vorkommt, werden die Blätter mitunter sehr kraus, indessen sind es doch meistens nur diejenigen Stellen, welche von den Bullositäten ergriffen sind; bei der Kraussucht aber wird fast immer das ganze Blatt in die Veränderung der Form und Struktur mit hineingezogen. Die ganze Oberfläche dieser Blätter zeigt überall, bis zum Rande hin, Höcker und Vertiefungen, desgleichen auch die untere Blattfläche, doch wird man sehr bald bemerken können, dafs die Höcker auf der untern Fläche der Blätter nicht immer genau den Vertiefungen der Substanz auf der obern Blattfläche entsprechen. Die mikroskopische Untersuchung der Querschnitte solcher Blätter zeigt denn auch sogleich, dafs sich die Struktur sehr wesentlich verändert hat. Die Höcker und Anschwellungen auf der untern Blattfläche werden hier durch Vergröfserung und Verlängerung der Zellen des Diachym's der untern Blattseite veranlafst, ohne dafs die Zellen der Epidermis dabei näheren Antheil nehmen. Es sind gewöhnlich die Zellen der 2 bis 3, der Epi-

Digitized by Google

dermis zunächst liegenden Schichten des Diachyms, welche in die Desorganisation eingehen. Sie vergröfsern sich, die erweiterten Intercellulargänge zwischen denselben verschwinden und, sich in Form prismatischer Säulen erhebend, vereinigen sie sich in mehr oder weniger grofser Anzahl, treiben die Epidermis empor und bilden mehr oder weniger grofse Höcker. Hier ist also nicht die Epidermis der hauptsächich krankhaft ergriffene Theil, wie bei der Filzkrankheit, sondern es sind die Zellenschichten, welche dicht unter der Epidermis liegen.

Ich sah an einigen Weinstöcken die Blätter in grofser Anzahl von dieser Krankheit ergriffen, doch konnte man weiter keine nachtheiligen Wirkungen auf das Wachsthum des Stockes davon wahrnehmen; auch zeigt die mikroskopische Untersuchung jene, der Form und Gröfse nach sehr veränderten Zellen des Diachym's in jeder andern Hinsicht als vollkommen gesund.

Diese eigenthümliche Desorganisation der Blätter, nämlich die Vergröfserung und Formveränderung der Zellen des Diachyms, wodurch die Epidermis in mehr oder weniger grofsen und zahlreichen Höckern oder Wärzchen emporgehoben wird, kommt mitunter auch ohne das Krauswerden der Blätter vor, und zwar habe ich es auf der obern wie auf der untern Blattfläche der Thunbergien beobachtet, wo auch die Blattstiele meistens davon ergriffen waren. Hier waren die Blätter glatt wie gewöhnlich, aber unzählbare weifsliche Wärzchen, oft von der Höhe einer halben bis zu einer ganzen Linie, erhoben sich über die grüne Fläche derselben, ohne der Pflanze weiter ein krankhaftes Ansehen zu verursachen.

IX. Die Unfruchtbarkeit. Sterilitas.

Die Unfruchtbarkeit der Gewächse besteht in einer verhinderten Frucht-Bildung. Doch kann diese durch die mannigfachsten Ursachen herbeigeführt werden, welche näher aufgeführt werden müssen.

Digitized by Google

Wenn die Blüthen der Pflanzen, oder die jungen Früchte derselben, bald nach ihrem Ansetzen von Insekten oder andern Thieren zerstört oder abgefressen werden, wenn sie durch starke Stürme und heftige Regengüsse und durch Hagelfall abgeschlagen werden, oder wohl gar durch starke Nachtfröste erfrieren, so folgt natürlich keine Fruchtbildung; eine solche Unfruchtbarkeit aber ist die Folge äufserer Verletzungen und davon soll an diesem Orte nicht weiter die Rede sein, indem dieser Zustand gar kein kranker ist, sondern erst einen krankhaften herbeiführen kann.

Die Unfruchtbarkeit der Gewächse hat gar häufig in der verhinderten oder unterdrückten Befruchtung ihren Grund, und diese ist wiederum eine Folge des gänzlichen Mangels der dazu nöthigen Geschlechtsorgane der Blüthen oder äufserer störender Einwirkungen. Bei diöcischen Gewächsen kommt es gar häufig vor, dafs sie keine Früchte ansetzen, indem bald die männliche Pflanze fehlt, oder diese nicht zu gleicher Zeit mit dem Weibchen zur Entwicklung gelangt, ein Fall, der an ausländischen, besonders tropischen Pflanzen in unsern Gewächshäusern gar nicht selten vorkommt. Ebenso können die Früchte an vollkommen gefüllten Blüthen nicht zur Entwicklung gelangen, wenn sämmtliche Geschlechtsorgane fehlgeschlagen oder in Blumen-Blätter umgewandelt worden sind, indem unter solchen Fällen die Befruchtung gänzlich unterbleiben mufs; in allen diesen Fällen ist die Unfruchtbarkeit eine ganz natürliche und normale Erscheinung.

Wo aber die Geschlechtsorgane in den Blüthen der Gewächse vollständig entwickelt sind und nicht etwa durch äufsere Verletzungen entfernt oder zu ihrer Funktion untauglich gemacht werden, da mufs man die Unfruchtbarkeit als einen abnormen Zustand betrachten und nach den Ursachen näher forschen, welche dieselbe wohl veranlassen konnten. Es gibt Gewächse (ich rede zuerst nur von den bei uns einheimischen), welche eine Reihe von Jahren hindurch zwar blühen, aber wenig oder gar keine Früchte ansetzen.

Digitized by Google

Man wird dieses besonders häufig an den Obstbäumen der Gärten wahrnehmen, auf deren Früchte wir mit besonderer Aufmerksamkeit hinblicken; doch kommt es auch an allen andern Bäumen und Sträuchern vor. Die Ursache dieser Sterilität liegt gewöhnlich in dem schlechten und nahrungslosen Boden, wenn man dem Gewächse sonst weiter keine Krankheiten oder Verletzungen ansieht. Oft werden unsere Gärten in dem schlechtesten Boden angelegt; man gräbt zwar für jeden Baum ein Loch und füllt dieses mit guter Erde, wenn aber der Baum nach einer Reihe von Jahren so grofs geworden ist, dafs seine Wurzelzasern über diesen Raum hinausgehen mufsten, so hört dann plötzlich seine Tragbarkeit auf, wie überhaupt seine ganze Entwicklung zurückbleibt. Wo der Raum es erlaubt, grabe man zuerst nach und überzeuge sich von dem Gesundheits-Zustande der Wurzeln, und sind diese von guter Beschaffenheit, so wird eine gute Düngung sicherlich vom besten Erfolge sein. Mitunter ist ein sehr hohes Alter die alleinige Ursache der Unfruchtbarkeit, und hier gibt es denn auch eben so wenig Mittel um den Nachtheilen des Alters abzuhelfen, wie man gegen den normalen Gang der Natur nicht einschreiten kann.

Sehr häufig glaubt man die Unfruchtbarkeit der Bäume und anderer Gewächse durch ein zu frühes Abfallen der Blüthen erklären zu können, indessen ist dieses Abfallen gerade das Zeichen, dafs die Blüthen nicht befruchtet wurden. Bei manchen Pflanzen erkennt man schon aus der Stellung der Blüthe, ob die Befruchtung erfolgt ist oder nicht, wie z. B. bei der Kaiserkrone, wo sich die befruchteten Blüthen sofort umdrehen und aufrecht stehen. Da die Gartenkultur, wie der ganze Ackerbau, gröfstentheils nur die Erzielung von Früchten zum Zwecke hat, so mufs es auch von grofsem Werthe sein, wenn man das Fehlschlagen der Früchte verhindern kann, und gröfstentheils geschieht dieses gerade durch fehlgeschlagene oder gänzlich verhinderte Befruchtung. Eine grofse Anzahl von

Digitized by Google

tropischen Gewächsen kommt, wie bekannt ist, in unsern Gewächshäusern alljährlich zur Blüthe, ohne dafs sie Früchte ansetzen; gar oft hilft hier die künstliche Bestäubung der Narbe, was man in neuern Zeiten sehr allgemein bei den Liliaceen, Cacteen, Orchideen u. s. w. zur Erlangung von Saamen angewendet hat; bei vielen andern Gewächsen der Art können wir jedoch in unsern Treibhäusern keinen Saamen erlangen. Die Ursache hievon suche ich in dem Lebenszustande dieser Gewächse; man hat dergleichen tropische Pflanzen in unsern Gewächshäusern schon oftmals, im Verhältnisse zu den in ihrem Vaterlande üppig vegetirenden mit dem Namen der Krüppel und Invaliden belegt, und in der That mit Recht. Die meisten tropischen Gewächse unserer Gärten geben uns kaum eine richtige Vorstellung von der Ueppigkeit, mit welcher sie unter ihren natürlichen klimatischen Verhältnissen vegetiren. Dadurch wird es denn auch erklärlich, dafs bei solchen, durch die klimatischen Einflüsse höchst geschwächten Gewächsen die Befruchtung nicht von selbst ausgeführt wird, ja sehr oft gar nicht auszuführen ist. Die kräftige Entwicklung der Antheren, so wie die üppige des weiblichen Geschlechtsorganes, besonders die Absonderung im Stylus-Canale halte ich für besonders nöthig, um mit Sicherheit auf den Erfolg der Bestäubung rechnen zu können, was aber bei den schwächlichen Gewächsen unserer Treibhäuser gerade nicht immer zu erwarten ist.

Mitunter kann auch ein zu üppiges Wachsthum der Pflanze die Ursache der Unfruchtbarkeit sein; dann aber pflegt es entweder nicht einmal zur Entwicklung der Blüthen zu kommen, oder wenn dieses geschieht, so füllen sich dieselben, wodurch dann natürlich, je nach dem Grade der Füllung, die Befruchtung und Saamenbildung unterbleibt; oder die junge Frucht leidet durch Brand u. s. w., welcher sich in Folge von Saftstockungen entwickelt und später genauer betrachtet wird. An den Bäumen bilden sich nicht selten, aus der Basis des Stammes oder unmit-

Digitized by Google

telbar aus der Wurzel junge, üppig aussehende und sehr schnell wachsende Aeste, sogenannte Wasserreiser oder Wasserloden, welche dem Baume selbst sehr nachtheilig werden, indem sie demselben durch ihr üppigeres Wachsthum eine verhältnifsmäfsig sehr grofse Menge von Nahrung entziehen. Diese Nebenschossen müssen stets so bald als möglich entfernt oder in ihrer Entwicklung unterdrückt werden, was z. B. durch einfaches Umbiegen sehr leicht auszuführen ist; an den gepfropften Bäumen sind sie gänzlich ohne Nutzen, können aber hier wie auch an andern Bäumen und Sträuchern die Ausbildung der Früchte durch wirkliche Entziehung der Säfte unterdrücken. Zwar werden in der Physiologie der Pflanzen so manche schöne Fälle aufgeführt, welche wohl beweisen, dafs durch besonders üppige Entwicklung dieses oder jenes Theiles einer Pflanze die daneben stehenden entweder in ihrem Wachsthum zurückgehalten werden, oder wohl gar gänzlich unterliegen und gleichsam verhungern. Indessen scheint es mir, dafs hier nicht blos eine Entziehung des rohen Nahrungssaftes durch solche einzelne, üppig wachsende Aeste u. s. w. stattfindet; sondern dafs das polare Verhältnifs, welches sich in den Lebenserscheinungen der Pflanze so häufig deutlich macht, auch hier die Hauptrolle spielt, dafs nämlich durch die Entwicklung eines neuen Astes an dem einen Ende des Stammes die Entwicklung der übrigen an dem entgegengesetzten Ende mehr oder weniger zurückgehalten wird, daher denn natürlich auch auf diesem Wege ein Fehlschlagen der Früchte herbeigeführt werden kann.

An den Gewächsen, die bei uns einheimisch sind, oder wenigstens in unsern Gegenden allgemein kultivirt werden, wird die Unfruchtbarkeit gar häufig durch die Witterungs-Einflüsse bedingt, welche während der Zeit der Blüthe dieser Gewächse herrschen. Zu niedere Temperatur während der Zeit der Blüthe ist fast bei allen bei uns vorkommenden Gewächsen eine Ursache, durch

Digitized by Google

welche ein Fehlschlagen der Fruchtbildung herbeigeführt werden kann; doch eben so schädlich sind starke Regen während der Blüthezeit, ja selbst ein anhaltendes, nebeliges Wetter ist schon allein hinreichend, um den Befruchtungs-Prozefs zu stören. Die Physiologie lehrt schon, dafs zur Entwicklung der Pollenschläuche, durch welche, wenigstens bei den meisten Gewächsen, die Befruchtung der Eychen ausgeführt wird, nur eine sehr geringe Menge einer dickflüssigen Substanz erforderlich ist und dafs durch zu viel wässerige Feuchtigkeit die Pollenkörner so schnell anschwellen, dafs die innere Haut derselben und ebenso auch die Pollenschläuche bersten oder meistens gar nicht zur Ausbildung gelangen. Bei sehr feuchter und nebelhaltiger Luft wird der Niederschlag der Feuchtigkeit auf die Befruchtungsorgane, welche hier, wie auf der ganzen Pflanze, stattfindet, so bedeutend sein, dafs dadurch die Bildung der Pollenschläuche gröfstentheils nicht zur Ausführung kommt, und dieses wird bei anhaltendem Regenwetter natürlich noch in weit gröfserem Maafse eintreten; ja ein grofser Theil des Pollens der aufgesprungenen Antheren wird sogar durch das Wasser abgewaschen werden.

Die Winde und Stürme sind während der Blüthezeit nur dann zu fürchten, wenn sie so heftig wehen, dafs dadurch ein Abfallen der Blüthen bewirkt wird; zwar werden auch grofse Pollenmassen vom Winde fortgeweht, wie dieses z. B. von den Coniferen eine sehr bekannte Erscheinung ist, indessen sind meistens schon sehr geringe Quantitäten von Pollen hinreichend, um die Befruchtung der vorhandenen Eychen zu bewirken, und so viel wird dann meistens wohl noch immer bleiben; ja die Erschütterung bei der Bewegung durch den Wind kann gerade für die Bestäubung der Narbe recht vortheilhaft wirken.

Es herrscht der Glaube im grofsen Publikum, dafs heftige Blitze während der Blüthezeit im höchsten Grade nachtheilig für die Befruchtung seien; doch ist hier, wie

Digitized by Google

bei ähnlichen sogenannten Erfahrungen der Art gar kein Grund vorhanden, wodurch sich die Richtigkeit dieser Angabe einsehen liefse. Gewöhnlich sind jedoch die Gewitter mit heftigen Regengüssen begleitet und diese möchten es dann vielleicht sein, welche die Befruchtung der Blumen nach der vorhin angegebenen Art verhindern.

Bei dem Ackerbau oder der Pflanzen-Produktion im Grofsen und in freier Natur ist es selten möglich, den schädlichen äufsern Einflüssen zu begegnen, welche den Befruchtungs-Prozefs der Blüthen verhindern und ein Fehlschlagen der Früchte zur Folge haben; wir können keine Mittel gegen starke Regengüsse, gegen Hagelschlag und feuchtkalte Witterung ergreifen und müssen hier die bösen Folgen ruhig abwarten. Hier steht uns nur eine, dem Bedürfnisse der Pflanzen angemessene gute Bearbeitung des Bodens zu Gebote und höchstens können wir den schädlichen Zerstörungen der Insekten und anderer Thiere entgegenwirken, um der daraus hervorgehenden Unfruchtbarkeit unserer Cultur-Pflanzen vorzubauen. Es versteht sich von selbst, dafs man eine gute Saat wählt, denn, besonders bei den Getreide-Arten, ist es nur zu oft zu sehen, dafs schlechte, oder wohl gar verdorbene Saat-Körner auch eine schlechte Bestellung der Saat-Felder verursachen.

Bei den Treibereien jedoch, welche meistens mit sehr grofsem Kosten-Aufwande betrieben werden, hat man noch mit so manchem Uebel zu kämpfen, welches die Unfruchtbarkeit der getriebenen Pflanzen veranlafst und somit die Erreichung des Zweckes der ganzen Bemühung vereitelt. Es ist gewifs einleuchtend, dafs die Treibereien am besten gelingen werden, wenn man die Cultur der zu treibenden Pflanzen ganz ebenso leitet, wie sie in freier Natur sich am vortheilhaftesten zeigt. Aber so leicht dieses auch erscheint, eben so schwer ist es im ganzen Umfange auszuführen. Bekanntlich beschäftigen sich die Treibereien in unsern Gegenden meistens mit der Cultur solcher Ge-

Digitized by Google

wächse, welche bei uns auch gewöhnlich in freier Natur zur Reife gelangen, wie z. B. mit dem Treiben der Kirschen, Pflaumen, Erdbeeren, Weintrauben, Himbeeren, Spargel, Bohnen, Erbsen u. s. w. und zwar, geschieht dieses zu einer Zeit, in welcher diese Gewächse in freier Natur nicht zum Fruchttragen u. s. w. zu bringen sind; dennoch ist die Leitung des Klima's für den Erfolg dieser Treibereien von höchster Wichtigkeit. Gewöhnlich ist es der Fall, dafs man die Früchte früher haben will, als sie im Freien zur Reife gelangen; ja jeder Gärtner, der sich hiemit beschäftigt, sucht seine Ehre darin, dergleichen Früchte so früh, als nur immer möglich ist, zu liefern. Zwar kann man bei hinreichenden Mitteln, selbst bei der gröfsten Kälte im Winter, eine gleichmäfsige den Gewächsen angemessene Temperatur, selbst für tropische Pflanzen, erzielen, wie dieses unsere Ananas-Treibereien und die Cultur der tropischen Pflanzen in unsern Gewächshäusern der botanischen Gärten zeigt, aber dieses allein ist nicht ausreichend; die meisten Pflanzen verlangen auch Licht, und zwar Sonnenschein, während ihrer Vegetations-Zeit, und wenngleich auch in dieser Hinsicht durch den zweckmäfsigen Bau der Treibhäuser viel geleistet werden kann, so fehlt es doch zur Herbst- und zur Winterzeit oft viele Wochen hindurch an allem Sonnenschein, und diesem Uebelstande ist leider nicht abzuhelfen.

Unsere gewöhnlichen Gewächse, welche zur Winterzeit getrieben werden, verlangen indessen nicht nur hohe Wärme und Sonnenschein, sondern sie verlangen, besonders einige unter ihnen, auch den gehörigen Wechsel der Temperatur, wie er in freier Natur bei Tag und bei Nacht stattfindet, und ganz vorzüglich wichtig für ihr Gedeihen ist eine gehörige Leitung des Feuchtigkeits-Zustandes der Luft, in welcher sie wachsen. Dieses Letztere ist für die zweckmäfsigste Treiberei von gröfster Wichtigkeit und hierin wird noch sehr gefehlt, obgleich es gegenwärtig durch den einfachen und sehr richtigen Feuchtigkeits-Messer, welcher

Digitized by Google

den Namen des Psychrometer's führt, gar sehr leicht ist, zu jeder Zeit den Feuchtigkeits-Zustand der Luft zu kennen. Dieses Instrument dürfte in keinem Treibhause fehlen. So manche unserer Gewächse, deren Früchte man sehr früh erlangen will, z. B. die Erdbeeren, Himbeeren u. s. w., können zwar recht hohe Wärmegrade ertragen; sind aber diese hohen Wärmegrade in den Treibhäusern zugleich mit einer sehr feuchten Luft verbunden, so geschieht ein Fehlschlagen der Befruchtung sehr häufig. Besser ist es immer, diese Früchte während der Blüthezeit nicht zu warm zu halten; später aber, nachdem sie ordentlich angesetzt haben, können sie schon ohne Nachtheil eine verhältnifsmäfsig starke Wärme vertragen.

Von allen Treibereien in unsern Gegenden ist das Treiben der Kirschen am schwierigsten; bei aller Aufmerksamkeit, mit welcher diese Gewächse in den Königl. Gärten bei Potsdam behandelt werden, kommt es denn doch leider nur zu oft vor, dafs die ganz frühen Früchte, welche schon im Anfange des Januar blühten, auch sehr zahlreich ansetzten und sich schnell entwickelten, früher oder später zu Hunderten trocken werden und abfallen; oft sind es ganze Aeste, welche über und über mit Blüthen und jungen Früchten bedeckt waren, die dann später gänzlich ohne Früchte bleiben. Es ist auffallend genug, dafs man diese schlechten Früchte, gleich nachdem sie die Koppen (d. h. die Kelche) werfen, durch ihre langgezogene Form als solche erkennt, die sich nicht weiter, als höchstens bis zur Steinbildung entwickeln. Sie sind anfangs ganz gesund aussehend oder wohl gar von einer auffallend dunkelgrünen und glänzenden Farbe, doch mit der länglichen Form, die sie annehmen, werden sie zugleich kantig und zeigen eine oder auch mehrere hervorragende Näthe, ja mitunter werden sie gleichsam faltig und von solchen Früchten ist durchaus gar nichts zu erwarten, früher oder später fallen sie ab, indem sie äufserlich etwas gelb gewörden und trockene Stiele zeigen. Indessen kann man schon lange vorher, ehe diese äufserlich sichtbaren

Digitized by Google

Zeichen eintreten, die Entfärbung und das Zusammenschrumpfen des Eychen's im Innern der Frucht bemerken. Es sind nämlich alle diese angesetzten Früchte in Folge der wirklichen Befruchtung der Blüthen enstanden; dann aber zeigte sich eine verhältnifsmäfsig zu schnelle und zu starke Entwicklung des Fruchtknotens, mit welcher die Ausbildung des Embryo's im Innern des befruchteten Eichen's nicht gleichen Schritt hält; ja der junge Embryo bleibt in seiner Entwicklung endlich ganz zurück, was bald auf dieser, bald auf jener Stufe der Ausbildung stattfindet. Bei den meisten dieser Früchte treten die ersten Spuren ihres Absterbens schon in der ersten Periode nach der Befruchtung ein, gleich nachdem sich das Keimbläschen im Embryosacke gebildet hat, bei andern erst später, wenn die Entwicklung der Cotyledonen an dem bis dahin noch ganz mikroskopischen Embryo beginnt und sich der Eiweifskörper am Embryosacke gebildet hat, bei noch andern erst dann, wenn der Embryo schon sehr weit ausgebildet ist, schon $\frac{2}{3}$ des Embryosackes ausfüllt und die Substanz des Kerns zurückgedrängt hat. Man sieht dann an den jungen Saamen, dafs sich die Häute desselben gelblichbraun färben, dafs die ganze Substanz etwas zusammenschrumpft und endlich bräunlich wird und zusammentrocknet, um welche Zeit die Frucht ein gelbliches Ansehen erhält und endlich abfällt. Mitunter sind solche schlechte Früchte ziemlich von normaler Gestalt, ja man sieht an ihnen weiter nichts abweichendes, als eine auffallende Anschwellung einer Nath, aber auch diese tragen früher oder später die absterbenden Saamen in sich. Um die Zeit, wenn sich die Erhärtung des Steines aus den innern Zellenschichten des Fruchtknotens bildet, ist die Entscheidung sichtbar, dann fallen sie alle ab.

Ich habe viele dieser schlechten Früchte in allen Entwicklungs-Zuständen zu untersuchen Gelegenheit gehabt. Fast alle Blüthen, womit die Bäume dicht bedeckt waren, wurden befruchtet und nach genauer Erwägung des künst-

Digitized by Google

lichen Klimas, unter welchem sie cultivirt wurden, wie der vorher mitgetheilten Angaben über die verhältnifsmäfsig stärkere Entwicklung des Fruchtknotens, kann ich nicht anders, als den Schlufs ziehen, dafs dieses Fehlschlagen der Früchte nur die Folge eines zu starken Treibens ist. Man hält die Pflanzen während der Blüthezeit und auch gleich nach erfolgter Befruchtung zu warm. Bei den Pflaumen ist es sehr bekannt, dafs sie stark tragen, wenn während ihrer Blüthezeit ein mehr kühles Wetter herrscht; ja man hat schon den gröfsten Segen an den Pflaumen-Bäumen gesehen, wenn es gerade zu ihrer Blüthezeit schneete. Aber auch an den Kirschen-Bäumen, welche auf den Höhen Böhmens gezogen werden, wird man die Beobachtung machen können, dafs sie viel regelmäfsiger reich mit Früchten bedeckt sind, als die Kirschen in unsern Ebenen. Das Erfrieren der Kirschen-Blüthen ist gewifs sehr selten, obgleich hiezu gerade auf den Höhen die Gelegenheit viel häufiger vorkommt als bei uns.

Seit einigen Jahren hat Herr G. H. Fintelmann, Hofgärtner auf der Königl. Pfauen-Insel bei Potsdam, an den Kirschen-Bäumen, sowohl an denen im Freien, als an denen in Treibhäusern, eine Krankheit des Pistill's beobachtet, die gleichfalls das Fehlschlagen der Früchte zur Folge hat. Die Krankheit zeigt sich als eine Fäulnifs, welche zuerst bald den obern Theil, bald den untern des Pistill's ergreift, d. h. dicht über dem eigentlichen Fruchtknoten; sie befällt aber ohne Ausnahme immer beide Theile, während der mittlere Theil des Pistill's, wenigstens äufserlich, gesund erscheint. Auch hier ist die Befruchtung des Eychen's ganz gewöhnlich, doch niemals kommt es bis zur Steinbildung der Frucht.

Die Unfruchtbarkeit ist bei manchen Pflanzen die Folge einer zu starken Wurzel-Produktion, und zeigt sich besonders bei solchen Gewächsen, welche sich durch Zwiebeln, durch Knollen oder durch knollenartige Wurzelzasern vermehren. Gemeinhin ist diese starke Wurzel-

Digitized by Google

Produktion sehr erwünscht und dann wird man nichts gegen die Unfruchtbarkeit unternehmen, ja man pflegt sogar die Blüthen vorher abzubrechen; will man aber auch bei diesen Gewächsen reife Saamen, so suche man die zu üppige Wurzel-Produktion zu mäfsigen. Viele Gewächse, besonders solche aus tropischen Gegenden, kommen bei uns erst dann zur Blüthe, wenn die Gefäfse, worin sie gezogen werden, mit den Wurzeln dieser Gewächse so stark gefüllt sind, dafs sie darin so zu sagen keinen Platz mehr haben.

Wir haben schon früher angegeben, dafs der Unfruchtbarkeit in Folge eines zu magern Bodens nur durch neue Düngung abzuhelfen ist; ist sie eine Folge zu hohen Alters, so pflanze man einen neuen Baum. Die schädlichen Einflüsse der Witterung auf die Fruchtbarkeit der Gewächse sind in freier Natur selten aufzuhalten; höchstens kann man mitunter etwas gegen die Wirkung der Kälte und gegen zu grofse Trockenheit des Bodens thun. Bei den Treibereien ist man jedoch durch genaue Beobachtung der Natur sehr bald im Stande, auch solchen schädlichen Einflüssen entgegen zu arbeiten; wenn aber auch dieses nicht glücken will, wie z. B. in den vorhin aufgeführten Fällen der Kirschen-Treiberei, dann versuche man an den einzelnen gröfsern Aesten den Zirkelschnitt auszuführen, der in frühern Zeiten unter dem Namen des Zauberringes bekannt war.

Diese Operation, die gar oft mit sehr gutem Erfolge von den Gärtnern ausgeführt worden ist, besteht in der Ablösung eines schmalen Rindenringes rund um den Umfang des Stammes oder Astes, den man zu dieser Operation erwählt hat.

Da aber der Ringelschnitt, wie oben Seite 6 ff. ausführlich dargethan worden, das Absterben des Astes oder Stammes zur Folge hat, so schlage ich statt des Ringelschnittes vor, die Rinde der zu ringelnden Aeste und Zweige mit starkem Eisendrath zu umwickeln, eine Operation, die, wenn sie gut ausgeführt ist, ganz vollkommen dem Zwecke des wirklichen Ringelschnittes ent-

Digitized by Google

spricht und dabei nur sehr wenige nachtheilige Folgen für das fernere Fortleben des Astes zeigt; ja man kann später, wenn sich nach mehreren Jahren eine sehr dicke Wulst oberhalb des Drathes gebildet hat, diese nach Abnahme desselben durch einige Längenschnitte, die durch die Rinde bis tief in das junge Holz geführt werden, mit demjenigen Theile des Astes wieder in Verbindung setzen, welcher früher unter dem Drathringe befindlich war.

Wenn grofse Verletzungen der Rinde an den Stämmen der Bäume während der Zeit erfolgen, dafs diese Gewächse in Blüthe sind oder Früchte angesetzt haben, so pflegen diese sehr frühzeitig abzufallen und es entsteht auch hiedurch Unfruchtbarkeit. Willdenow*) lehrt, dafs die Unfruchtbarkeit der Obstbäume öfters in einer Vollsaftigkeit ihren Grund habe; sie bilden beständig Zweige und treiben keine Blüthen; die äufsere Rinde, meint Willdenow, sei hier häufig zu hart und es könne sich also alljährlich nur ein dünner Jahresring ansetzen. Die Gärtner suchten diesem Uebel durch Einstutzen einiger Zweige, Behauen der Wurzel und Verpflanzen in magern Boden abzuhelfen, aber öfters schlage ihre Absicht fehl; das beste und leichteste Mittel sei dagegen das Aderlassen oder Schröpfen, wobei der Stamm und die Hauptzweige mit einem scharfen Messer der Länge nach schlangenförmig nur durch die Oberhaut geritzt werden. Nach einer solchen Operation könne sich der Gefäfsring (soll Jahresring heifsen) ausdehnen. Ich habe nicht die praktische Erfahrung, um mit Bestimmtheit dafür oder dagegen zu sprechen, dafs die Obstbäume in Folge eines zu fetten Bodens vollsaftig und dabei unfruchtbar werden; es scheint mir indessen, dafs andere Ursachen einer solchen Unfruchtbarkeit der Obstbäume zum Grunde liegen und die Behandlung, welche Willdenow vorschlägt, nämlich das Schröpfen oder Scarificiren der Rinde, scheint auch wohl nicht dafür zu

*) Grundrifs der Kräuterkunde. Berlin 1831. p. 503.

Digitized by Google

sprechen, dafs Vollsaftigkeit die Ursache jener Unfruchtbarkeit sei. Durch ein Scarificiren der Rinde geschieht nämlich nicht, wie man vielleicht glaubt, eine Entleerung oder Ableitung von wichtigen Nahrungssäften, sondern nichts weiter, als eine Stockung der herabfliefsenden Bildungssäfte, so dafs das Scarificiren nur ähnlich dem Ringeln wirkt.

Es ist aber eine sehr leicht zu wiederholende Beobachtung, dafs dergleichen Pflanzen, die in einem schlechten, sandigen Boden wachsen, nicht zur Blüthe kommen, wenn sie in einem fetten Gartenboden gezogen werden; dieses ist besonders bei den Mesembrianthemum-Arten der Fall.

Man hat auch wohl öfters behauptet, dafs die Unfruchtbarkeit eine Folge von zu übermäfsiger Fruchtbarkeit in dem vorhergegangenen Jahre sei. Hierin möchte man sich aber wohl getäuscht haben, denn man sieht an gut kultivirten Bäumen, besonders an solchen, die in Treibhäusern oder überhaupt mit gröfserer Sorgfalt behandelt werden, dafs sie eine lange Reihe von Jahren stets auf das Unglaublichste mit Früchten bedeckt sind. Sind es Bäume, die stets im Winter getrieben werden, so tritt allerdings nach mehreren Jahren eine Unfruchtbarkeit ein; dieses ist aber die Folge einer zu grofsen Erschöpfung, denn dergleichen Bäume treiben auch noch im Sommer eine sehr grofse Menge von Knospen. Aber auch hier kann man durch eine zweckmäfsige Leitung der Düngung und durch Erholung der Bäume in freiem Boden sehr viel ausrichten.

Man schlägt vor, und viele Gärtner führen es auch aus, eine Anzahl von jungen Früchten auszubrechen, wenn die Bäume damit zu sehr beladen sind, um auf diese Weise einer Unfruchtbarkeit in den nächsten Jahren vorzubeugen; indessen thut man daran wohl unrecht, wenn nicht etwa die Masse der Früchte so grofs ist, dafs die Aeste sie nicht tragen können und selbst das Stützen nichts helfen würde, sonst aber kann man sehen, dafs die Bäume von

Digitized by Google

selbst eine Menge von Früchten abwerfen, wenn sie deren zu viel haben, und auch solche Bäume sah ich mehrere Jahre hindurch, wenn sie jährlich gepflegt wurden, mit gleicher Anzahl von Früchten bedeckt.

Wir haben im Vorhergehenden die verschiedenen Arten von Unfruchtbarkeit aufgeführt, ohne sie von demjenigen Zustande zu unterscheiden, welchen man mit dem Namen des Abortus oder Mifsfall's belegt hat, indem gar häufig Fälle vorkommen, wo es zweifelhaft bleibt, ob man sie als Unfruchtbarkeit oder als Mifsfall anzusehen hat. Bei den Thieren versteht man unter Abortus eine zu frühzeitige Geburt der Jungen, wobei diese entweder nicht leben bleiben oder sich doch in einem sehr schwächlichen Zustande befinden; wollen wir diesen Zustand auf die Pflanzen übertragen, so können wir ihn nur in dem Fehlschlagen oder Abortiren der befruchteten Eychen wiederfinden, und dieses kommt denn auch bei den Pflanzen sehr häufig vor. So sind z. B. die Fälle von Unfruchtbarkeit bei den getriebenen Kirschen, von welchen ich im Vorhergehenden ausführlich gesprochen habe, durch wirklichen Abortus zu erklären; die Eihüllen werden zuerst mifsfarben, die Nabelschnur vertrocknet, der Fruchtstiel wird trocken und endlich wird die Fruchthülle, welche hier die Frucht selbst darstellt, mifsfarben, schrumpft zusammen und fällt ab. Wir haben diesen Fall von Abortus bei den Kirschen durch übereilte Treiberei in einem zu fetten Boden zu erklären gesucht; es gibt indefs noch viele andere Ursachen, welche wirklichen Abortus bewirken, und bald ist hiemit ein Abfallen der ganzen Frucht verbunden, bald sieht man, dafs die Frucht um so schöner wird, d. h. um so genieſsbarer für uns, wenn die Saamen in derselben nicht zur Entwicklung gelangen. Man sieht nicht selten, dafs die Eychen in manchen Pflanzen in Folge von gegenseitigem Druck abortiren, ja man kann sagen, dafs sie sich selber erdrücken, wenn sie in zu grofser Anzahl befruchtet sind und sich die Fruchthüllen verhältnifsmäfsig nicht stark genug ausdehnen. Man sieht solche Fälle in unsern Gärten

Digitized by Google

gar nicht so selten bei den Liliaceen, als bei den Tulpen, den Lilien und Feuerlilien, und auch bei den Orchideen möchte ich das häufige Abfallen der Früchte, nachdem alle ihre Eychen befruchtet sind und sich diese oft schon weit ausgebildet haben, auf diese Weise erklären.

Nicht immer hat das Fehlschlagen der Saamen ein Abfallen der Frucht zur Folge, wie wir dieses z. B. so schön an allen den Früchten sehen, welche um so wohlschmeckender zu sein pflegen, je vollständiger die Saamen derselben abortirt sind. Unter den bei uns kultivirten Früchten der Art ist besonders der Weinstock zu nennen; die schöne Sorte, welche unter dem Namen des Diamant bekannt ist, so wie die Corinthen-Trauben, enthalten keine Saamen, deren Anlagen indessen sehr wohl zu sehen sind. Ausgezeichnet gute Orangen dürfen ebenfalls nur sehr wenige Saamen enthalten. Bei manchen der wichtigsten Kulturpflanzen ist es sogar so weit gekommen, dafs die Früchte, welche Saamen enthalten, zu den grofsen Seltenheiten gehören; das auffallendste Beispiel der Art bieten die Pisang-Früchte dar, welche man lange Zeit hindurch nur ohne Saamen kannte. Cook's Weltumseglung lehrte das Vorkommen von efsbaren Pisang-Früchten mit Saamen auf der Insel Java,*) Finlayson**) lehrte das Vorkommen einer wildwachsenden Musa sapientum an der Küste Hinter-Indiens, deren Früchte mit Saamen gefüllt waren, doch hatten sie nur wenig efsbares Mark. Auf der Insel Luçon sah ich eine constante Varietät des Pisangs: Platano de Pepita genannt, welche man durch Stecklinge fortpflanzt und die eine grofse Menge von Saamen in ihren sonst sehr wohlschmeckenden Früchten enthält. Die Früchte des Brodbaumes verhalten sich ziemlich ähnlich; auf vielen der Südsee-Inselgruppen sind sie nur ohne Saamen zu finden, auf andern dagegen ist das Fleisch derselben ebenfalls sehr wohlschmeckend und dabei enthalten sie

*) Forster de plant. esculent. pag. 31.

**) Journal of the Voyage to Siam. London 1826. p. 86.

Digitized by Google

Saamen. Die Gründe solcher Verschiedenheiten möchten schwer zu erklären sein.

Bei den Pflanzen nimmt man es jedoch mit dem Begriffe des Abortirens nicht so genau; man bezeichnet eben so wohl damit ein blofses Vorkommen oder ein Fehlschlagen der Eychen, ohne dafs diese vorher befruchtet worden wären.

X. Blätterfall oder das krankhafte Abfallen der Blätter.

Wir haben bereits schon an einem andern Orte von dem Abfallen der Blätter, als einer der periodischen Erscheinungen des Pflanzen-Lebens gesprochen und dabei kennen gelernt, dafs diese Erscheinung durch äufsere, klimatische Verhältnisse schneller herbeigeführt aber auch auf längere Zeit zurückgehalten werden kann. Ferner zeigen selbst diejenigen Pflanzen, welche ihr Laub alljährlich abwerfen, manche auffallende Verschiedenheit unter sich, indem einige ihre Blätter im vertrockneten Zustande noch mehrere Monate und selbst ein halbes Jahr beibehalten, andere dagegen schon bei dem ersten Froste ihre Blätter, selbst wenn dieselben noch ganz frisch und unentfärbt sind, abfallen lassen.

Wenn aber das Abfallen der Blätter zu einer andern, als der für die Pflanze normalen Zeit stattfindet, so deutet es auf einen kranken Zustand der Pflanze. Sehen wir dieses Abfallen der Blätter an den bei uns heimischen Pflanzen in freier Natur eintreten, so pflegt gewöhnlich zu grofse Dürre des Bodens, wie der Luft, oder, was wohl noch häufiger der Fall sein mag, ein zu nasser Boden die Ursache davon zu sein. Es ist auch eine sehr bekannte Erscheinung, dafs die Bäume und Sträucher in feuchten Gegenden, wenn diese noch im Sommer überschwemmt werden und lange unter Wasser stehen, mehr oder weniger ihre Blätter abwerfen und ebenso geht es dem Blumenzüchter nicht selten, wenn er diesen oder jenen Topf zu feucht hält. Bei der Cultur der Gewächse in den

Digitized by Google

Treibhäusern ist leider das Abfallen der Blätter, besonders bei sehr lange anhaltenden Wintern, eine bekannte und unangenehme Erscheinung, die wohl oft von der grofsen Trockenheit der Luft abzuleiten ist, welche sich in Gewächshäusern nach der ältern Einrichtung durch das starke Heizen erzeugt. Unter diesen Verhältnissen nämlich ist die Verdunstung der Feuchtigkeit durch die Blätter viel stärker, als die Aufnahme derselben durch die feinsten Würzelchen, ein Gegenstand über welchen früher pag. 261 die Rede gewesen ist. In neuern Zeiten weifs man diesem Uebelstande zu begegnen; man macht die Luft auch in den Gewächshäusern so feucht, als man es für nöthig hält, aber auch unter diesen Verhältnissen lassen viele Pflanzen ihre Blätter fallen; die Ursache hievon suche ich in dem verminderten Lichtreize, denn es ist bekannt, wie sehr die warmen Gewächshäuser bei heftiger und anhaltender Winterkälte geschlossen werden müssen, so dafs nur wenig Licht hineinfallen kann. Besonders solche Pflanzen lassen die Blätter fallen, welche entweder stets der Sonne ausgesetzt standen, oder den Sommer hindurch im Freien gehalten wurden; wenn diese dann plötzlich in die Gewächshäuser gebracht werden, wo ihnen nur sehr geringes Licht gegeben werden kann, so lassen sie alsbald die Blätter fallen. Dafs aber gerade der Lichtmangel bei Pflanzen, welche an einen stärkern Lichtreiz gewöhnt waren, die Ursache des Blattfalles ist, davon kann man sich sehr leicht überzeugen, wenn man solche Pflanzen in einen ganz dunkeln Raum setzt; hier werden die Blätter jedesmal abfallen, ganz ebenso, als wenn man vollkommen bleichsüchtige Gewächse plötzlich in helle Räume bringt, wo nicht etwa ein Vertrocknen der Blätter, sondern ein gänzliches Abfallen derselben erfolgt. Der Mangel gewohnter Reize, so wie die Ueberreizung durch ungewohnte Reizmittel sind also entfernte Ursachen, welche ein krankhaftes Abfallen der Blätter veranlassen können. Die Erklärung des Blätterfalles an Pflanzen, welche in einem zu feuchten Boden vorkommen, ist uns jedoch noch

Digitized by Google

unbekannt; denn das ist keine Erklärung, wenn man sagt, dafs diese Pflanzen durch zu starken Säfte-Andrang ihre Blätter fallen lassen. Wahrscheinlicher ist es mir dagegen, dafs in solchen Fällen ein Verfaulen der zarten Haar-Würzelchen oder der Wurzel-Haare und der zartesten Spitzen der Wurzel-Zasern stattfindet, und dafs mit diesem Vorgange das Abfallen der Blätter in Verbindung steht.

Der entsprechende Grad der Feuchtigkeit des Bodens wie der umgebenden Luft, und das Zulassen des nöthigen Lichtes sind also die Mittel, um das Abfallen der Blätter an Cultur-Pflanzen zu verhindern.

XI. Brandflecken auf den Blättern der Pflanzen.

Unter Brandflecken der Blätter verstehen wir diejenigen entfärbten Stellen, welche durch ein wirkliches Absterben und Vertrocknen des Zellengewebes, oder überhaupt der ganzen Blattsubstanz, entstehen. Solche Brandflecken kommen übrigens sehr häufig auf den Blättern der Pflanzen vor, doch bald in geringerer bald in gröfserer Ausdehnung, so dafs dadurch die Funktion der Blätter bald mehr bald weniger aufgehoben wird; sie sind bald gelb, bald bräunlich, sehr oft aber ganz dunkelbraun gefärbt und entstellen das Ansehen des Blattes und der ganzen Pflanze, deren Blätter damit befallen sind.

Man hat geglaubt, die Entstehung dieser Brandflecken durch die Wirkung des heifsen Sonnenscheines gleich nach vorhergegangenem Regen erklären zu können, ja man ist so weit gegangen, dafs man glaubte, die einzelnen, auf den Blättern zurückgebliebenen Wassertropfen in Hinsicht ihrer Wirkung bei durchfallenden Sonnenstrahlen mit den Brenngläsern vergleichen zu können; doch alle diese Angaben sind erdichtete Hypothesen. Die Brandflecken der Blätter haben die verschiedensten Ursachen und daher ist auch die Bedeutung ihres Auftretens für das Fortbestehen der Pflanze gar sehr verschieden.

Oft sind die Brandflecken eine blofse Folge von Verletzungen der Blätter durch Insekten und zwar durch

Digitized by Google

Blatt- und Rüsselkäfer veranlafst; treten sie in zu grofser Anzahl auf, so vertrocknen die Blätter vollständig und die Folgen davon sind oftmals sehr bedeutend, was sich besonders nach der Zeit der Vegetation richtet, in welcher diese Verletzungen und das Absterben der Blätter erfolgt. Treten jedoch diese Brandflecken nur in geringer Anzahl auf und ist nur eine kleine Anzahl von Blättern davon befallen, so ist das Ganze von unbemerkbarem Einflusse auf die Gesundheit der Pflanze. In andern Fällen deutet jedoch das Auftreten der Brandflecken an den Blättern auf ein inneres und meistens sehr tiefes Leiden der Pflanze, ja es sind dann diese Flecken nur als Zeichen einer innern Krankheit anzusehen, von welcher wir uns bisher noch keine Vorstellung haben machen können. Die Pflanze ist um so kränker, je jünger die Blätter davon befallen werden. Zuweilen sieht man in den Gewächshäusern, dafs alle Individuen einer bestimmten Art von Pflanze dergleichen Brandflecken an den Blättern bekommen, und zuweilen geht dieses so weit, dafs die Blätter endlich gänzlich absterben. Dem Auftreten der Brandflecken geht gewöhnlich eine Veränderung der grünen Farbe der Blätter voran, sie werden heller gefärbt, nehmen eine gelbliche und zuletzt wohl eine ganz citronengelbe Farbe an, ehe das Absterben der Blattsubstanz erfolgt. In solchen Fällen ist die Pflanze recht sehr krank und wenn sie von Werth ist, so mufs schon frühzeitig auf eine Veränderung ihres Bodens und ihrer Nahrungssäfte Bedacht genommen werden. Ganz kürzlich hatte ich Gelegenheit, eine solche Krankheit an allen Individuen von Ficus elastica zu sehen, welche sich in grofser Anzahl in einem sehr guten warmen Hause befanden; fast alle Blätter gingen dabei zu Grunde und die Pflanzen litten sehr; wurden aber die kleinen Töpfe in einen Treibkasten gesetzt, so erholten sie sich wieder und die jungen Blätter bekamen keine Flecken.

Man nimmt allgemein an, dafs die Blätter der Pflanzen auch in Folge zu grofser und anhaltend einwirkender Hitze mit Brandflecken bedeckt werden; dieses ist

Digitized by Google

allerdings wahr, aber der Praktiker wird solche Brandflekken sehr leicht von jenen unterscheiden können, welche nur das Zeichen eines tiefer liegenden Leidens sind. Es sind besonders zarte, weiche und dünne Blätter, welche durch zu grofse Hitze leiden, besonders wenn hiemit zugleich Mangel an gehöriger Feuchtigkeit des Bodens verbunden ist. Die Blätter werden alsdann in ihrer Fläche gelblich gefärbt und sterben in mehr oder weniger grofsen und in unregelmäfsigen Flecken gänzlich ab; ja es kommen Fälle vor, dafs die Blätter gänzlich vertrocknen. Die vertrockneten Blätter unterscheiden sich jedoch sowohl durch ihre Färbung als durch ihre Consistenz gar sehr von denjenigen, welche mit Brandflecken versehen sind: die Brandflecken gingen stets aus abgestorbenen Stellen des Blattes hervor, während bei dem Vertrocknen der Blätter dieselben vorher ganz gesund waren und sich dann auch gleichmäfsig entfärbten.

XII. Steinkrankheit der Birnen. Steinigwerden der Birnen, der Mispeln und Quitten. Holzartige Concretionen in den Früchten. Fitoliti del fruto nach Ré.

Eine Krankheit von eigenthümlicher Natur ergreift die Früchte der Birnen und einiger denselben verwandten Gattungen, als der Quitten und der Mispeln, eine Krankheit, welche im hohen Grade der Ausbildung oftmals einige der schönsten Sorten von Früchten fast ungeniefsbar macht.

Die Krankheit zeigt sich in dem Auftreten von harten, mehr oder weniger grofsen, meistens isolirt vorkommenden Massen innerhalb des saftigen Gewebes des Fleisches der Birnen. Diese Massen, zuweilen nur die Gröfse von Sandkörnchen erreichend, mitunter aber auch von bedeutender Gröfse, so dafs sie zusammenstofsen und alsdann zusammenhängende harte Bildungen darstellen, sind es, welche den Werth der Birnen herabstimmen und ihnen den Beinamen der steinigten Birnen zuziehen. Diese erhärteten Massen sind zwar keine wirklichen Steine,

Digitized by Google

d. h. keine anorganischen Bildungen, die etwa innerhalb der Zellenmassen ausgeschieden wären, sondern sie haben, wie die Anatomie derselben zeigt, eher den Anspruch auf die Benennung von holzigen Erhärtungen des Zellengewebes; wir folgen indessen auch hier dem Sprachgebrauche und bezeichnen sie als Steine oder steinartige Erhärtungen.

Schon du Hamel*) sprach es aus, dafs man die Steine in den Birnen nicht mit den wirklichen Steinen, noch mit Nieren-, Blasen- oder Gallen-Steinen vergleichen dürfe, denn sie seien organische Bildungen, obgleich er durchaus keine richtige Vorstellung von der Natur dieser Krankheit hatte. Die Säfte in der Birne, sagt der berühmte Botaniker, sind vielleicht klebrig und tartarisch, und die Gefäfse, wo sie durchgehen müssen, so aufserordentlich fein und in einander laufend, dafs ein dem Tartarus oder Weinsteine gleich kommendes Salz an den innern Wänden dieser kleinen Gefäfse sich nach und nach ansetzet und dieselben enger macht, wodurch dann die Festigkeit der Massen des Fleisches der Birne entsteht.

Heutigen Tages erkennen wir mit Leichtigkeit, dafs jene erhärteten Massen in dem weichen Fleische der Winterbirnen u. s. w. in nichts anderem bestehen, als in einer Verdickung der Wände einzelner oder gröfserer Massen von Zellen jenes Gewebes. Es treten diese steinigen Concretionen fast überall in der weichen Substanz der Birnen auf, seltener indessen dicht unter der Epidermis als in der Nähe der Karpelle; in einigen Sorten von Winterbirnen, (es sind dieses gerade solche, die sich bis zum Frühjahre ganz frisch erhalten), ist die ganze Substanz von der Epidermis bis zu den Karpellen mit solchen dickwandigen und erhärteten Zellenmassen durchdrungen und in der Nähe der Karpelle oder Saamenbehälter treten sie in solcher Menge auf, dafs sie oftmals eine zusammenhängende steinartige Hülle bilden.

---

*) Die Naturgeschichte der Bäume I. 1764 p. 233 B. III. Cap. II

Digitized by Google

Wenn man diese steinartigen Bildungen noch nicht kennt und sie mit schwachen Vergrößerungen beobachtet, so erscheinen sie oftmals wie krystallinische Massen; die kleinern wie einzeln liegende Krystalle, die größern gleichsam wie Drüsen. Eine genauere Untersuchung zeigt aber*) daſs jede Zelle dieser erhärteten Massen mit einer sehr dicken Wand versehen ist und daſs diese Zellenwände durch Aneinanderlagerung einer Anzahl von feinern Schichten verdickt sind, wie dieses die Pflanzen-Anatomie für die Verdickung der Zellenwände u. s. w. überhaupt lehrt. Anfangs sind fast alle Zellen der fleischigen Substanz der Birnen zart und dünnhäutig und in diesem Zustande sind sie noch mehr oder weniger stark mit Kügelchen einer Substanz versehen, welche sich theilweise ähnlich der Stärke, meistens aber schon wie Gummi verhält; ja gar häufig und besonders in der Nähe der Epidermis treten diese Zellensaftkügelchen selbst grün gefärbt auf. Bei der Entwickelung des Fleisches der Birnen und besonders um die Zeit, wenn die Reifung derselben eintritt, geschieht die Umwandlung jener Zellensaftkügelchen in Schleim und Zucker; in denjenigen Zellen jedoch, welche von der Krankheit ergriffen sind, geschieht diese normale Umwandlung nicht, sondern die Substanz, welche durch die Auflösung der Zellensaftkügelchen entsteht, lagert sich auf der innern Fläche der Zellenmembran ab und erhärtet zu einer neuen, sogenannten secundären Schicht. Auf diese Weise, indem sich die Bildung der Schichten wiederholt, geht die Verdickung der Zellenmembran fort und sie kann so bedeutend werden, daſs die Höhle der Zellen fast ganz verschwindet. Mit dieser Verdickung der Zellenwände tritt zugleich die Härte derselben ein, so daſs ganz allein dadurch aus den einfachen und früher sehr zarthäutigen Zellen jene steinartigen Bildungen hervorgehen, welche so hart sind, daſs sie für den Menschen ganz unverdaulich erscheinen.

---

*) Meyen's Pflanzen-Physiologie I. 1837. p. 25. Fig. 11. Tab. I

Digitized by Google

In diesen erhärteten Zellen findet man keine Spur von festen Substanzen und selbst jede Spur von Zucker scheint in denselben zu fehlen, indem die dazu nöthige Substanz zur Bildung der secundären Membran verbraucht zu sein scheint; so ist es denn auch erklärlich, dafs dergleichen Birnen, deren Substanz sehr reich mit jenen Verhärtungen versehen ist und nur sehr wenig Zucker und Schleim enthalten, dagegen einen wässerigen Geschmack annehmen. Die dicken Wände dieser verhärteten Zellen, sind, ganz ebenso wie in allen übrigen ähnlichen Fällen, mit Tüpfel- oder Poren-Kanälen versehen, welche den Durchgang der Säfte von Zelle zu Zelle vermitteln; sie treten oftmals in grofser Anzahl auf und gar nicht selten auch verästelt, und sie sind es, welche du Hamel für feine und verästelte Gefäfse ansah, welche zu den steinigen Bildungen den Saft hinführten.

Die Struktur dieser erhärteten Massen ist überhaupt ganz ähnlich derjenigen, welche wir an den harten Hüllen der Steinfrüchte aller Art wahrnehmen und hiemit ist das Auftreten der Steine in den Birnen vielleicht auch einigermaafsen in Zusammenhang zu bringen. Bei unsern Kirschen und Pflaumen ist das Zellengewebe der innern Schicht des Germen's, woraus sich später der Stein bildet, anfangs ebenfalls ganz zart und saftig; aber bald nach dem ersten Auftreten der Kotyledonen an dem jungen Embryo geht die Erhärtung dieses Zellengewebes durch Ablagerung von secundären Schichten in den einzelnen Zellen vor sich, nur dafs hier die Substanz noch härter wird, was endlich von dem gänzlichen Mangel der Höhlen dieser sich erhärtenden Zellen und einer unzählbaren Menge von Tüpfel-Kanälen begleitet ist. So wie hier, bei den Kirschen, den Pflaumen u. s. w. die Steinmasse unmittelbar den Saamen umhüllt, so scheint die steinige Masse bei den Birnen gleichsam als eine mittelbare Umkleidung zu dienen und nur durch besondere Kultur sind diese Bildungen zu verhindern.

Einige Sorten von Birnen sind immer steinig, andere

Digitized by Google

zeigen dagegen diese Eigenschaft erst im hohen Alter und bei andern Bäumen tritt diese Krankheit ein, wenn sie in magerm und sandigem Boden wachsen. Uebrigens sind die Steine selbst in einigen Sorten von Birnen viel härter als in andern, und bei einigen bleiben sie sogar bis zur Reife der Frucht ziemlich weich. In solchen Fällen sind die Wände der Zellen weniger verdickt. Diejenigen Sorten von Winterbirnen, welche sich sehr lange frisch erhalten, selbst bis in den April und Mai, sind ungemein steinig, enthalten daher sehr wenig Saft und halten sich gerade dadurch so lange. Wenn man indessen diese Früchte genauer betrachtet, so wird man finden, dafs sie meistens gar keinen Werth haben; denn selbst durch das anhaltendste Kochen wird das erhärtete Zellengewebe nicht erweicht, es bildet eine vollkommen unverdauliche Masse, die unverändert wieder abgeht. Und dennoch habe ich, hier in Berlin, dergleichen geschmacklose Birnen Ende März das Stück um einen halben Groschen verkaufen sehen können, in welchen etwa $\frac{5}{6}$ der ganzen Substanz steinig war.

Es wird auffallend erscheinen, dafs dieses Steinigwerden des Fleisches der Früchte aus der Familie der Pomaceen nur bei den Birnen, den Quitten und den Mispeln zu beobachten ist, dafs es aber niemals bei den Aepfeln auftritt; indessen, obgleich wir die Ursache dieser Erscheinung keinesweges genau anzugeben wissen, so läfst sich denn doch das gänzliche Fehlen der Säure in diesen genannten Früchten mit dem Auftreten der Bildung sekundärer Zellenmembranen in Zusammenhang bringen, so wie die Verhinderung dieser Bildungen durch die Gegenwart der Säuren in den Aepfeln. Die Chemie lehrt die Umwandlung der Stärke und ähnlicher Stoffe durch lange anhaltende Einwirkung von Pflanzensäuren in Traubenzucker u. s. w., und so ist wohl die Gegenwart der Säure die Ursache, dafs sich die stärkeartigen Stoffe nicht zu den sekundären Membranen der Zellenwände umwandeln können, sondern flüssig bleiben. Auch hat die Physiologie gelehrt, dafs diese secundären Membranen der Zellen aus

Digitized by Google

einer Substanz bestehen, welche der Stärke sehr nahe kommt, denn schon durch Kochen derselben in Aetzkali-Lauge u. s. w. werden sie mehr oder weniger vollständig in Stärke oder stärkeähnliche Substanz umgewandelt, während die ursprüngliche Zellenmembran, welche alle sekundären Schichten umschliefst, mehr die gummiartige Natur beibehält.

Herr Turpin*) hat neuerlichst eine sehr weitläufige Abhandlung über die holzigen Konkretionen in den Früchten der Birnen geliefert, worin er glaubt gesehen zu haben, dafs jene Steine oder erhärteten Massen aus einer sehr verschiedenen Anzahl von krystallinischen, zu mehr oder weniger regelmäfsigen Kugeln zusammengeballten, opaken oder halbdurchsichtigen Körpern bestehen, welche in der Mitte mit einem punkt- oder scheibenförmigen Nabel bezeichnet sind, von welchem aus sich viele kleine Runzeln radial verbreiten. Diese Angabe ist indessen unrichtig. Die krystallinischen Körper sind die Zellen mit verdickten Wänden, der angebliche Nabel ist die in den Zellen zurückbleibende kleine Höhle, und die radial verlaufenden Runzeln sind die Tüpfelkanäle in den dicken Zellenwänden. Nach Herrn Turpin's Ansicht entstünden diese steinartigen Verhärtungen in dem Fleische der Birnen dadurch, dafs mehrere, noch mit Globuline gefüllte Zellen zusammentreten, sich verstopfen und mit einem unverdaulichen Stoffe füllen, welcher sich als Moleküle unregelmäfsig niederschlägt, wodurch dann die Zellen opak werden und ihre Härte erhalten; den Stoff aber, welcher diese Eigenschaft besitzt, nennt Herr Turpin: „Sclérogène", da er die Ursache ist, welche durch die Inkrustation die Verhärtung des Gewebes bewirkt. Aber auch diese Angaben und Er-

*) Mém. sur la différence qu'offrent les tissus cellulaires de la Pomme et de la Poire; sur la formation des concrétions ligneuses de la dernière, celle des noyaux et du bois, comparées aux concrétions calcaires qui se trouvent sous le manteau des Arions etc. — Compte rendu. 1838 I. pag. 711 — 737. Ausführliche Mittheilung dieser Arbeit findet sich in Froriep's Notizen von 1838 Aug.

Digitized by Google

klärungen stimmen nicht mit den Resultaten einer genaueren Beobachtung, und wir haben kurz vorher kennen gelernt, dafs die sekundären Schichten der Zellenwände aus einer Substanz bestehen, welche mit der Stärke ziemlich gleiche Zusammensetzung besitzen mufs, daher dieselben weder aus einer unverdaulichen Substanz entstehen, noch den Namen des Sclerogène verdienen, denn hiemit bezeichnet Herr Turpin alle dem Organismus fremde Stoffe, welche sich aus ihrer Lösung den innern Wänden der Elementarorgane der Gewebe anlegen, und, wie er sagt, unassimilirt sind.

Herr Treviranus*) glaubt, die steinartigen Bildungen in den Birnen für drüsige Organe erklären zu können, und ihre absondernde Thätigkeit, wie ihre endliche Verstopfung, haben unstreitig auf das stärkere Hervortreten des Zuckers Bezug, denn man nahm sie in gröfserer Menge an solchen Birnen wahr, welche sich durch Süfsigkeit auszeichnen, und sie fehlen zunächst um das Kerngehäuse, wo das Fleisch weniger süfs ist. Ich glaube indessen, dafs die anatomische Struktur dieser Verhärtungen des Zellengewebes am besten gegen die Annahme spricht, als seien es drüsige Organe, und aufserdem ist es wohl eine sehr unrichtige Wahrnehmung, dafs gerade die steinigen Birnen sehr süfs sind; ich glaube das Gegentheil bemerkt zu haben, wenn man, wie es sich von selbst versteht, nur Birnen von einer und derselben Art mit einander vergleicht.

XIII. Verholzen des Fleisches der Wurzeln, Fitoliti di radice nach Ré.

Das Holzigwerden der fleischigen und saftreichen Wurzeln, wodurch dergleichen Unterfrüchte, welche so häufig als Gemüse benutzt werden, oftmals fast ganz ungenieſsbar werden, ist ein abnormer Zustand, der seinem Wesen nach mit dem Steinigwerden der Früchte ganz übereinstimmt; es ist nicht wirkliches Holz, welches sich hier bildet, sondern es ist

*) Physiologie der Gewächse II. p. 489.

Digitized by Google

eine blofse Verdickung und Erhärtung der Wände der Zellen, ganz ähnlich wie bei der Steinkrankheit der Birnen, doch werden diese Verhärtungen in den Wurzeln, den Knollen, den knollenartigen Auftreibungen der Basis der Stengel u. s. w., niemals den hohen Grad von Härte, wie in den Birnen, erlangen, weil hier die sich verdickenden und erhärtenden Zellen sehr viel kleiner sind, so dafs bei eintretender Verdickung der Wände die Höhle derselben fast ganz verschwindet. Will man ganz genau zu Werke gehen, so mufs man das Steinigwerden der Wurzeln und Wurzelknollen von dem Verholzen derselben unterscheiden. Ersterer Zustand ist jenem Zustande in den Birnen analog, letzterer dagegen besteht in einem wirklichen Verholzen der feinern Holzbündel, die bis dahin ganz weich und zart waren. Dieser Verholzungs-Prozefs beginnt mit dem Erhärten der Wände der Spiralröhren und im weitern Grade verholzen auch die den Röhren zunächst liegenden, etwas länglich gestreckten Zellen. Bei den dicken Wurzeln und knollenartig angeschwollenen Wurzeln, Wurzelstöcken u. s. w., welche wir zu wohlschmeckenden Gemüsen cultiviren, kommt dieser Zustand nur dann vor, wenn diese Pflanzen in einem sehr schlechten Boden und bei sehr schlechter Witterung wachsen müssen und endlich auch, wenn sie auch noch so schön sind, in Folge zu hohen Alters. Gewöhnlich tritt aber das Verholzen der zarten Spiralröhrenbündel und das Steinigwerden einzelner Massen des Zellengewebes gleichzeitig auf und hiemit ist nicht nur die Verhärtung dieser Unterfrüchte begleitet, wodurch sie weniger genieſsbar werden, sondern es vermindert sich auch ihr Wohlgeschmack und hauptsächlich schwindet ihr Zuckergehalt, was offenbar dadurch zu erklären ist, dafs der Schleim und Zucker des Zellensaftes zur Bildung der Verdickungen der Zellen und Spiralröhren verbraucht wird. Bei Rüben, Unter-Kohlrabi, Zuckerwurzeln u. s. w., welche den Winter über aufbewahrt werden, kann man sich von ihrem allmählichen Schlechterwerden durch Verholzung und Versteinerung ihres Gewebes, so wie durch das Schwin-

Digitized by Google

den ihres Gehaltes an Zucker und andern nahrhaften Substanzen überzeugen. Bei den Kartoffeln sind die Verhärtungen des Zellengewebes nur sehr selten.

Das Mittel gegen das Auftreten dieser Versteinerungen und Verholzungen ist eine anhaltend fortgesetzte sorgsame Kultur des Bodens, worin diese Gewächse gezogen werden.

XIV. Fleckenkrankheit, Sprenkelkrankheit. Panachures. Gelbsucht, Icterus und Bleichsucht, Chlorosis.

Die Fleckenkrankheit zeigt sich unter sehr mannigfachen Formen und befällt verschiedene Theile der Pflanzen. Am häufigsten erscheint sie jedoch an den Blättern, deren Farbe in normalem Zustande grün ist, welche aber in Folge dieser Krankheit die gleichmäfsige grüne Farbe verlieren und bald weifsgefleckt, bald gelbgefleckt und bald roth- und buntgefleckt auftreten. Diese Flecken, von einer andern als der grünen Farbe, sind bald mehr bald weniger grofs und bald mehr bald weniger gleichförmig gestaltet, ja, mitunter verlaufen sie als regelmäfsige Streifen nach der ganzen Länge des Blattes und fassen dieses bandförmig ein, ein Fall, der besonders häufig bei den Blättern der Monocotyledonen vorkömmt.

Es gab eine Zeit, besonders im Anfange des vergangenen Jahrhundert's, in welcher die Pflanzen mit gesprenkelten oder gebänderten Blättern sehr in der Mode waren, so dafs der berühmte Thomas Fairchild in seinem Garten mehr als hundert gesprenkelte oder scheckige Pflanzen besafs, und bei uns war es hauptsächlich die Stechpalme (Ilex Aquifolium L.) und das Kanariengras (Phalaris arundinacea L.), welche sehr allgemein gezogen wurden.

Heutigen Tages müssen wir die Fleckenkrankheit nach ihren Formen etwas näher bezeichnen und ich glaube, dafs wenigstens folgende Formen als Unterabtheilungen dieser Krankheit unterschieden werden müssen.

1. Weifsgefleckte Pflanzen.

Hier sind die Flecken ganz ungefärbt und erscheinen

Digitized by Google

oft mit dem blendendsten Weifs. Die Ursache davon ist das gänzliche Fehlen der grüngefärbten Zellensaftkügelchen in den Zellen dieser weifsen Flecken, während die Zellen rund herum, welche den grüngefärbten Blatttheilen angehören, ihre normal gestalteten und grüngefärbten Zellensaftkügelchen enthalten. Auch hier kann man noch zwei Formen aufstellen, in welchen sich die Pflanzen zeigen, sie sind entweder:

1) Weifsgesprenkelte Pflanzen, oder
2) Weifsgebänderte Pflanzen.

In dem erstern Falle sind die weifsen Flecken unregelmäfsig über die Fläche der Blätter oder der davon ergriffenen Pflanzentheile zerstreut, während sie im zweiten Falle als mehr oder weniger vollkommen regelmäfsige Streifen der Länge des Blattes nach verlaufen, und diese Streifen sind bald sehr schmal bald sehr breit, aber gewöhnlich den ganzen Raum zwischen parallel verlaufenden Blattnerven ausfüllend, wie dieses besonders schön bei dem bekannten Band- oder Kanariengras zu sehen ist. Zuweilen werden diese weifsen Streifen so aufserordentlich breit, dafs der gröfste Theil des Blattes davon eingenommen wird und nur schmale grüne Streifen zwischen den weifsen hindurchlaufen, wie ich es öfters an Kornelkirschen-Blättern gesehen habe, welche dadurch ein besonders schönes Ansehen erhalten. Man nennt solche weifsgebänderte Blätter auch wohl versilberte.

Als eine Unterabtheilung dieser Form ist derjenige Zustand zu betrachten, wo die Blätter dicotyledoner Pflanzen nur am Rande mit einem weifsgefärbten Streifen eingefafst sind, wie z. B. die Blätter des Pelargonium zonale Ait. An schwächlichen Pflanzen dieser Art pflegen die Blätter der jungen Triebe, die während des Winters zur Entwicklung gelangen, eine sehr breite weifse Einfassung zu erlangen und mitunter kommen sogar vollkommen weifsgefärbte Blätter zum Vorschein.

Wir kennen eine Pflanze, welche, wie es scheint, auch im normalen Zustande stets weifsgesprenkelte Blätter besitzt; es ist dieses das bekannte Arum pictum. Die weifsen

Digitized by Google

Flecken sind hier über die Fläche des Blattes zerstreut und verlaufen ziemlich regelmäfsig nach der Richtung der Seitennerven. Die gröfsern dieser weifsen Flecken gehen durch die Substanz des ganzen Blattes, d. h. von der Oberfläche bis zur Unterfläche hindurch, andere dagegen haben nur in der obern Schicht des Blattes ihren Sitz und erscheinen dann etwas grünlich, weil die darunter liegenden Zellen noch mit grünen Zellensaftkügelchen versehen sind.

Ausgezeichnet schön sind diese Silberstreifen an den festen Blättern einiger Ananas-Varietäten, deren Ränder oft mit 4 und 5 Linien breiten Streifen eingefafst sind. Die anatomische Untersuchung derselben zeigt das vollkommene Ungefärbtsein der Zellen dieser weifsen Streifen; die Zellen sind nur mit wasserhellem Safte gefüllt und haben keine Spur von Kügelchen, während die angrenzenden Zellen der grüngefärbten Stellen mit ganz besonders grofsen grüngefärbten Zellensaft-Kügelchen gefüllt sind.

II. Gelbgefleckte Pflanzen.

Bei den gelbgefleckten Pflanzen sind die Flecken, wie es schon der Name sagt, gelbgefärbt und die anatomische Untersuchung zeigt, dafs sich in den Zellen derselben zwar Kügelchen gebildet haben, die aber kleiner sind und meistens auch in geringerer Anzahl auftreten, als die in den Zellen der grüngefärbten Pflanzentheile, und aufserdem jede Spur der Chlorophyll-Bildung entbehren, dagegen aber einen gelblichen Anstrich zeigen. Oft findet man jedoch in vielen dieser Zellen der gelbgefärbten Flecken nur einen gelblichen Schleim, die Membranen der Zellen sind jedoch immer ganz ungefärbt.

Auch hier sind wieder mehrere Unterformen dieses krankhaften Zustandes zu unterscheiden, als:

1) Gelbgesprenkelte Pflanzen.

Es sind Pflanzen, die einen ähnlichen Zustand zeigen, wie die weifsgesprenkelten, nur dafs die Flecken gelbgefärbt sind, etwa so wie die Blätter der Aucuba japonica es im normalen Zustande zeigen.

Digitized by Google

2) Gelbgebänderte Pflanzen.

Ein ähnlicher Zustand als der der weifsgebänderten Pflanzen, und es gibt dergleichen, wie z. B. die Kaiserkrone und die Ananas, wo Blätter mit weifsen und auch mit gelben Streifen vorkommen; ob aber diese beiden Zustände an einem und demselben Individuum vorkommen, ist mir unbekannt und fast möchte ich es bezweifeln, bei der Ananas wenigstens kommt es wohl nicht vor. Man nennt solche Pflanzen mit gelbgestreiften Blättern auch vergoldete Pflanzen im Gegensatze zu den versilberten.

Bei einigen sehr grofsblättrigen Ananas-Spielarten sah ich mehrere Blätter schön gelbgefleckt, was aber bei diesen Pflanzen ganz und gar nicht constant ist, wogegen die Varietäten mit gelbgestreiften Blättern eben so constant sind, wie die mit weifsgebänderten Blättern. Auch hier, ganz wie bei den weifsgebänderten Pflanzen, ist die Unterabtheilung besonders zu beachten, wo auch bei dikotyledonischen Pflanzen die Blätter mit einem goldgelben Rande umfafst werden; doch kenne ich diesen Zustand nur bei Lasiopetalum solanaceum. Es gibt Ananas-Varietäten, deren Blätter mit hellgrün gefärbten Streifen verziert sind; die anatomische Untersuchung zeigt jedoch, dafs diese Streifen eigentlich gelblich gefärbt sind, jedoch nur einen kleinen Theil der Zellenschichten des Blattes eingenommen haben, während die darunter liegenden Zellenschichten ganz natürlich dunkel grüngefärbt sind und durchschimmern, wodurch dann die Streifen hellgrün erscheinen.

3) Gelbsüchtige Pflanzen. Gelbsucht. Icterus.

Dieser Krankheitszustand, scheint mir mit der Flekkenkrankheit zusammenzugehören und sich von der gewöhnlichen Form derselben, nämlich von dem Gesprenkeltsein nur dadurch zu unterscheiden, dafs die Flecken sehr grofs werden und zuweilen sogar ganze Pflanzentheile bedecken, so dafs diese gelbgefärbt auftreten und keine Spur von der grünen Farbe zeigen. Es hat sich diese Krankheit in neuerer Zeit besonders häufig bei den

Digitized by Google

Cacteen gezeigt und zwar besonders bei den Cereen. Im mindern Grade der Ausbildung erscheinen die gelben Flecken, als mehr oder weniger grofse Ausbreitungen zwischen der grünen Farbe der Stengel, besonders der jungen Aeste, vollständig gelbgefärbt. Mitunter sind die jungen Triebe von dieser Krankheit befallen, welche aus den Stümpfen der abgehauenen Bäume hervorkommen. Die gelbe Farbe tritt hier gleich als solche bei dem jungen Schöfslinge auf und entsteht nicht etwa durch Umwandlung der grüngefärbten Zellensaftkügelchen. Die anatomische Untersuchung, wie auch das übrige Verhalten dieser gelbsüchtigen Pflanzen zeigt, dafs dieser krankhafte Zustand als die höchste Ausbildung der gelben Fleckenkrankheit zu betrachten ist und eine und dieselbe nächste Ursache zum Grunde hat, auch wohl auf eine und dieselbe Weise zu heilen ist.

Pflanzen, die von der Gelbsucht mehr oder weniger stark ergriffen sind, scheinen einen Zustand der Schwäche noch viel deutlicher zu beweisen; man hat mehrfach versucht dergleichen gelbsüchtige Aeste der Cereen zu vermehren, aber vergeblich, denn sie trieben keine Wurzeln. Wenn sich übrigens ein solcher krankhafter Zustand einmal entwickelt hat, so beharrt er zuweilen mit der gröfsten Hartnäckigkeit. Ich habe ein Stämmchen von Cactus triangularis, welches gröfstentheils gelbsüchtig war, fünf Jahre lang beobachtet; ich habe dasselbe drei bis vier Monate lang theils mit reinem Kohlensäure-haltigen Wasser begossen, theils mit unserm gewöhnlichen Selterswasser; ich habe die Pflanze häufig versetzt und mit der besten Erde umgeben, habe die schönste Holzerde obenauf gestreuet, aber die Pflanze blieb immer gelbsüchtig und die Aeste, welche sie trieb, waren es ganz vollkommen. Diese gelbsüchtigen Cacteen vertragen auch nicht die geringsten Grade von Kälte, und so verlor ich meine Pflanze in einer kalten Winternacht, in welcher sie am Fenster stand.

Die Fleckenkrankheit im Allgemeinen scheint auf einen schwächlichen Zustand der davon befallenen Pflanzen hinzudeuten und gewifs kommt bei der Entstehung derselben

Digitized by Google

sehr viel auf den Zustand des Bodens an, denn man hat beobachtet, dafs Pflanzen, krautartige sowohl als selbst Bäume, deren Blätter damit befallen waren, in Folge von Versetzen, so lange sie noch jung waren, ihr buntes Colorit entweder mit einem Male oder nach und nach ablegten. Burgsdorf*) sah an Buchenpflanzen, die durch Schneckenfrafs um ihre Saamenblätter gekommen und im ersten Winter von den Rehen abgeäst worden waren, dafs sie im Frühjahre zwei weifsfleckige Blätter mit sehr wenig Grün hervorbrachten. Im Folgenden Jahre versetzte er sie in einen bessern Boden; auch hier brachten sie wieder scheckiges Laub; nachdem sich aber die Wurzeln in guter Erde wieder besteckt hatten, wurden der weifsen Flecken auf den Blättern immer weniger und endlich zeigte jeder junge Trieb ganz grüne Blätter. Die Pflanzen hatten aber so sehr gelitten, dafs die Blätter im 4ten Jahre endlich rostig wurden und im Sommer nach einander abfielen. Auch bei Myrten mit gestreiften Blättern sah man, dafs sie in einem guten Boden wieder grün wurden und ebenso sieht man zuweilen, dafs an Sträuchern mit gefleckten Blättern ein einzelner Ast mit vollkommen grünen Blättern erscheint. Gewöhnlich ist jedoch dieser Krankheits-Zustand so constant, dafs er sich nicht nur durch Schnittlinge und durch Pfropfen fortpflanzen läfst, sondern sehr häufig auch durch die Saamen; im letztern Falle gehen aber auch vollkommen grüngefärbte Pflanzen aus Saamen von gefleckten oder gescheckten Gewächsen hervor.

Die Fleckenkrankheit steht offenbar, wie wir gesehen haben, mit einem Zustande von Schwäche der Pflanze im Zusammenhange, obgleich man allerdings sieht, dafs an manchen Pflanzen nur einzelne Aeste von dieser Krankheit ergriffen werden; gewöhnlich breitet sie sich jedoch in solchen Fällen von diesen erkrankten Aesten immer weiter und weiter über die ganze Pflanze aus und eine

*) Versuch einer vollständigen Geschichte vorzüglicher Holzarten I. Berlin 1783. p. 47 und 261.

Digitized by Google

Reihe von Pfropfungsversuchen, welche man an Sohnittlingen von gefleckten Pflanzen unternommen hat, scheinen zu beweisen, dafs jener Krankheitszustand durch den herabsteigenden Bildungssaft weiter fortgeführt werden kann.

Obgleich die hiehergehörigen Beobachtungen noch nicht den Grad von Gewifsheit haben, der zur Feststellung einer so wichtigen Thatsache nöthig ist, so will ich sie denn doch aufführen, um besonders auf die Wichtigkeit aufmerksam zu machen, welche mit den Resultaten derselben verbunden ist, und zwar sowohl für die Physiologie als auch für die Gärtnerei.

Wenn ein Zweig des Jasmin's (Jasminum officinale) mit gesprenkelten Blättern auf ein gesundes Stämmchen desselben Jasmin's gepfropft wird, so bekommen auch die übrigen, oberhalb und unterhalb des Pfropfreises sitzenden Zweige gleichfalls gesprenkelte Blätter. Diese Beobachtung soll zuerst 1700 von Wats in Kensington gemacht sein und 1710 ward sie von Fairchild wiederholt.*) Ja Bradley**) erzählt, dafs Fairschild noch mehrere andere Versuche dieser Art angestellt habe, und der Gärtner Greening in Brentfort will gesehen haben, dafs eine Esche auch unterhalb der Impfstelle gestreiftblättrige Schosse trieb, nachdem ihr eine gescheckte Knospe aufgesetzt war, welche aber nicht einmal gefafst hatte. Man hat diese interessanten Beobachtungen lange bestritten und selbst die ausgezeichnetsten Gärtner des vergangenen Jahrhundert's haben dieselben als unrichtig darzustellen gesucht; aber in neuester Zeit sind wiederum bestätigende Beobachtungen der Art bekannt geworden. Noisette hat nach Herrn Turpin***) den Versuch mit dem Jasmin angestellt und ebendasselbe Resultat erhalten, und ganz kürzlich hat man

*) S. Patrick Blair, Botanic Essays, London 1719 oder 1720 pag. 383.

**) A general treatise of husbandry and gardening etc. London 1726. Vol. I. p. 282.

***) Mém. sur la greffe.

Digitized by Google

einen Zweig eines rothblühenden Exemplares von Nerium splendens auf einen Stamm mit weifsen Blumen gepfropft und die Beobachtung gemacht, dafs auch die Aeste unterhalb der Impfungsstelle roth blühten. Th. A. Knight*) hat sogar beobachtet, dafs die Fleckenkrankheit an jungen Weinstöcken entstand, welche aus Saamen durch Bastardbefruchtung hervorgingen, nämlich durch Befruchtung von weifsem Gutedel und weifsem Frontignan durch Alepporeben.

Es scheint mir, dafs aus der Menge der angegebenen Beobachtungen die Ansicht aufzustellen ist, dafs die Flekkenkrankheit auf einen schwächlichen Zustand der davon befallenen Pflanzen hindeutet und also auch durch verschiedene, schwächend einwirkende Ursachen herbeigeführt werden kann; sie ist begleitet mit einer eigenthümlichen Entmischung der Säfte, so dafs diese im Stande sind, die Krankheit auch auf gesunde Individuen fortzutragen, wie es durch die Pfropfungs-Versuche vollständig erwiesen zu sein scheint. Da aber leider noch so viele Zweifel über die Richtigkeit jener Beobachtungen aufgestellt werden, so hat kürzlich (1839) der Verein zur Beförderung des Gartenbaues in den Preufsischen Staaten eine Preisfrage aufgegeben, welche die Wiederholung derselben verlangt und wir wollen hoffen, dafs die Absichten des Vereins dadurch in Erfüllung gehen möchten und dafs dabei zugleich auf die richtige Erklärung dieser Erscheinung aufmerksam gemacht werden möge, bis dahin aber glaube ich mir folgende Ansicht über diesen Gegenstand bilden zu können.

Es ist eine bekannte Beobachtung, dafs auch an den Stämmen gepfropfter Bäume u. s. w. Adventivknospen erscheinen und zur Entwicklung gelangen, diese aber, haben ihren Ursprung nicht in dem Marke des Stammes, sondern in den Markstrahlen des Splintes, d. h. der jüngsten Holzschichten. Wenn also ein Impfling eine oder mehrere Holzschichten über den Stamm des Subjektes, auf welchen er gepfropft ist, herabgeschickt hat und aus diesem Stamme

*) Transact. of the Linnean Soc. of London. Vol. IX. p. 268.

Digitized by Google

Adventivknospen hervorbrechen, so gehören diese Knospen eigentlich gar nicht dem Subjekte an, sondern dem Holze des Impflings und müssen also auch mehr oder weniger vollkommen die Natur desselben zeigen. Manche Erscheinungen, welche man bei dem Pfropfen mit Zweigen von gescheckten Pflanzen erhalten hat, lassen indessen noch eine andere Erklärung zu, welcher ich mich übrigens noch mehr anschliefsen möchte, wenn der vorhin von Bradley mitgetheilte Fall mit der Pfropfung der Esche seine Richtigkeit hat. Die aufgesetzte Knospe von einer gescheckten Esche haftete nicht und starb endlich ab, und dennoch entstanden gescheckte Blätter auf dem Subjekte; man kann sich allerdings denken, dafs obgleich die Knospe abfiel dennoch so viel von dem Safte dieser kranken Knospe in die Rinde und den Splint des Subjekt's hineinstieg, dafs dasselbe dadurch angesteckt wurde und nun ebenfalls gescheckte Blätter trug.

Eine Krankheit der Hyacinthen-Zwiebeln, welche mit der Fleckenkrankheit wahrscheinlich im Zusammenhange steht, hat Herr D. C. P. Bouché*) beschrieben. Sie zeigt sich bei uns im Frühjahr. Die Blätter werden krumm, gelbstreifig und sind oft nicht vollkommen ausgebildet; die Krankheit soll den Tod der Zwiebel zur Folge haben. Es hat mir die Gelegenheit gefehlt, diese Krankheit selbst zu beobachten.

4) Wenn die weifse oder gelbe Färbung sich nicht auf Punkte, Flecken und Bänder etc. beschränkt, sondern alle Blätter, zuweilen selbst die jungen Triebe einnimmt, so nennt man diesen Zustand alsdann, welcher nicht mit Ausbleichen Etioilement verwechselt werden darf, Bleichsucht Chlorosis.

III. Buntgefleckte Pflanzen.

Dieser Krankheitszustand zeigt sich an Pflanzen mit festen und lederartigen immergrünenden Blättern. Die Blätter erhalten in mehr oder weniger grofser Anzahl bunt-

*) Allgemeine Gartenzeitung von 1837. p. 323.

Digitized by Google

gefärbte Flecken, welche oftmals sehr regelmäfsig geformt sind und sich nach bestimmten Regeln vergröfsern, den damit befallenen Pflanzen aber immer ein sehr unangenehmes Ansehen geben. Bei verschiedenen Pflanzen verhalten sich diese Flecken mehr oder weniger verschieden, aber selbst wenn sie in sehr grofser Anzahl auf derselben Pflanze vorkommen, kann man den Pflanzen doch gerade kein tieferes Leiden ansehen; sie wachsen wie gewöhnlich, entwickeln normal geformte Blätter und später erst zeigen sich die Flecken.

Bei den Camellien zeigen sich die buntgefleckten Blätter besonders während des Winters, wenn sie etwas kalt gehalten sind, nicht selten. Die Flecken sind Anfangs ziemlich rund und treten besonders an den Rändern in grofser Anzahl auf, vergröfsern sich und schmelzen allmählich zusammen, so dafs oft alle Ränder, 2, 3 bis 4 Linien breit mit einer bunten Einfassung versehen sind und sich aufserdem auch noch in der Fläche des Blattes hie und da einzelne grofse Flecken zeigen. Diese Flecken haben auf der obern Blattfläche eine dunkelbräunliche Einfassung und sind im Innern mehr schmutzig gelbbraun, zuweilen ist der bräunliche Rand noch durch eine helle, gelblichgrüne Zone umschlossen; auf der untern Blattfläche sind die Flecken dagegen fast ganz gleichmäfsig schmutzig-braun gefärbt und zeigen eine geringe Hervorragung über die Blattfläche. Die anatomische Untersuchung zeigte, dafs die Zellen dicht unter der Epidermis der obern Blattfläche in grofser Anzahl mit einem röthlich gefärbten Zellensafte gefüllt sind, die sich bis über die Mitte des Blattparenchym's erstrecken; in der untern Hälfte desselben sind solche roth gefärbten Zellen sehr selten, dagegen treten mitunter kleine Gruppen mit violett gefärbtem Zellensafte auf; andere, dicht daneben liegende, sind im natürlichen Zustande mit grünen Zellensaft-Kügelchen versehen, während die meisten gelb gefärbt sind. Diese gelbe Farbe hat ihren Sitz sowohl in den Membranen dieser Zellen, welche wirklich gelblich gefärbt auftreten, als

Digitized by Google

auch in den kleinen Kügelchen, welche, mit gelber Farbe versehen, in diesen gelben Zellen vorkommen. Durch diese Mischung von gelben, grünen, rothen und violetten Zellen, welche in grofser Menge über einander liegen und durch die Oberhaut der Blätter durchscheinen, entstehen jene bunten Flecken, und sie beweisen, dafs sich die davon befallene Pflanze in einem sehr kränklichen Zustande befindet, wenngleich sie diesen in ihrem Habitus gerade nicht documentirt. Die Entstehung der gelbgefärbten Zellen ist mit derjenigen der herbstlichen Färbung der Blätter zu vergleichen, indem die anatomische Untersuchung für beide Fälle dieselben Resultate gibt, und das Auftreten eines roth- und violettgefärbten Zellensaftes kommt ebenfalls im Herbste und im Winter vor, wenn sich die Pflanzen in Folge der Einwirkung einer zu niederen Temperatur in einem sehr geschwächten Zustande befinden. Ueber die nächste Ursache des Auftretens dieser Farbestoffe können wir jedoch noch gar keine Vermuthungen aussprechen, indem bis jetzt noch jede Analyse dieser Farbestoffe der Pflanzen fehlt.

Eine ähnliche Krankheit zeigt sich auf den Blättern der prachtvollen Latanien (Fächer-Palmen), welche in den Gewächshäusern auf der Königl. Pfauen-Insel und im Botanischen Garten bei Berlin befindlich sind. Die Krankheit zeigt sich an den ansehnlichen Blättern dieser Pflanzen um die Zeit, wenn sie ungefähr 2jährig werden, und nimmt dann allmählich immer mehr zu, so dafs endlich der gröfste Theil der Blattfläche mit gelb-bräunlichen, mehr oder weniger zusammenhängenden Flecken bedeckt ist; gegen das durchscheinende Licht gehalten, geben diese Flecken dem Blatte ein nicht übles Ansehen, aber im Allgemeinen wird die Schönheit dieser Pracht-Pflanzen durch jene Flecken sehr beeinträchtigt. Die Flecken treten zuerst sehr zerstreut auf der Fläche des Blattes auf, sind anfangs rund und bestehen in einem braunen Fleckchen in der Mitte, welches von einem Rande eingefafst wird, der, gegen das Licht gehalten, ziemlich goldgelb erscheint. Diese gefärb-

Digitized by Google

ten Stellen vergröfsern sich allmählich, bald indem ein anderes Fleckchen sich seitlich ansetzt, bald durch unmittelbare Ausbreitung des ersten Flecken's. Sehr oft sieht man, dafs diese Ausdehnung der gelbbraun gefärbten Stellen in Form von Kreislinien erfolgt, welche sich concentrisch um den ursprünglichen Flecken legen, so dafs stets eine gewisse Regelmäfsigkeit in der Vertheilung der gelben und der braunen Stellen in diesen Flecken stattfindet. Gewöhnlich gelangen sie bis zu einer Ausdehnung von 3, 4 bis 5 Linien im Durchmesser und dann fliefsen sie mit andern, daneben liegenden Flecken zusammen, wobei alle Regelmäfsigkeit in der Vertheilung der verschiedenen Farben schwindet.

Die mikroskopische Untersuchung dieser Flecken zeigt, dafs die durch Chlorophyll grüngefärbten festen Substanzen des Zellen-Inhalt's theils eine gelbliche Färbung angenommen haben, theils auch in andere Formen eingegangen sind. So sieht man in den rein gelben Flecken in jeder einzelnen Zelle nur ein einzelnes Kügelchen von verhältnifsmäfsig bedeutender Gröfse, welches schön gelb gefärbt ist, sich jedoch weder in Wasser noch in Aether auflöst oder entfärbt. In den braunen Flecken sieht man ebenfalls in jeder Zelle nur ein einzelnes grofses, gelbbräunlich gefärbtes Kügelchen, aber ganz gewöhnlich haben hier auch die Zellenmembranen, ja selbst die Wände der Baströhren, eine helle, gelb-bräunliche Färbung angenommen, welche, da diese Zellen in grofsen Massen über einander liegen, dem unbewaffneten Auge braun erscheinen.

Es fragt sich, wofür die Flecken auf den genannten Palmen zu halten sind? Unsere Latanien in den Königl. Gärten zeigen dieselben schon seit 8—9 Jahren, ohne dafs man sagen kann, dafs die Pflanzen dabei leidend seien. Die Flecken, welche einmal entstanden sind, verlieren sich nie wieder, doch werden manche der alten 4jährigen Blätter mitunter stärker gefleckt, als die übrigen gleich alten Blätter, woraus man vielleicht schliefsen könnte, dafs die Behandlung hierauf von Einflufs sei, obgleich man diese so aus-

Digitized by Google

gezeichnet schönen Gewächse gewifs mit aller nur möglichen Sorgfalt cultivirt. Mir scheint es, dafs Lichtmangel die Ursache ist, welche die bunten Flecken auf den genannten Palmen-Blättern, so wie auf andern lederartigen Blättern, in so grofser Anzahl herbeiführt, dafs das Ansehen der Pflanze dadurch ganz entstellt wird. Indessen sind diese Flecken weiter von keiner grofsen Bedeutung für den Gesundheits-Zustand der Pflanze; sie befallen nur die alten Blätter, welche meistens schon mehrere Jahre zählen, und bei andern Pflanzen, z. B. bei den Pandanen, werden gerade nur die äufsersten herabhängenden Enden von sehr alten Blättern mit ähnlichen Flecken bedeckt. Das Auftreten dieser Flecken hat in Bezug auf die Veränderung in der Organisation und in dem Wechsel der bestehenden Farben die gröfste Aehnlichkeit mit dem Auftreten der herbstlichen Färbung solcher festen, lederartigen Blätter. Bei den zarten Blättern geht die herbstliche Färbung schnell vorüber; man achtet auch nicht viel darauf, indem die Blätter abfallen. Bei den festen immergrünenden, welche oft viele Jahre an der Pflanze sitzen bleiben, geht diese, wenn ich so sagen darf, herbstliche Färbung langsam vor sich und die Blätter können noch lange sitzen bleiben, wenn sie auch schon gröfstentheils für die Ausübung ihrer wahren Funktion abgestorben sind. In sofern halte ich das Auftreten der bunten Flecken auf den festen und immergrünenden Blättern für eine naturgemäfse Erscheinung: es ist die Farben-Veränderung der Blätter vor ihrem Abfallen; doch glaube ich, dafs dieses durch Leitung des Einflusses der äufsern Verhältnisse befördert und auch zum Theil auf einige Zeit zurückgehalten werden kann. Zwar haben die Blätter der Palmen auch in ihrem Vaterlande mehr oder weniger bunte Flecken, doch trifft dieses immer nur die alten Blätter, und es gibt bekanntlich nur wenige Pflanzen, welche in Hinsicht des Alters ihrer Blätter die Palmen übertreffen. Bis jetzt behandelt man alle Palmen in unsern Gewächshäusern ziemlich nach einem Schnitte, während das Klima, in welchem sie vorkommen, gar sehr verschieden ist. Die Lata-

Digitized by Google

nien, wie überhaupt die meisten Fächer-Palmen, verlangen aber ein sehr heifses und feuchtes Klima, und wenn man ihnen dieses nicht in dem Grade geben kann, wie es in der Natur jener Gegenden vorkommt, woselbst sie ihr Vaterland haben, so werden ihre Blätter früher entfärbt werden, wenngleich sie defshalb auch noch nicht abfallen, indem die Vegetation in diesen künstlich gezogenen Pflanzen überhaupt viel langsamer vor sich geht.

Schliefslich ist noch zu bemerken, dafs sich die Blätter immergrünender Pflanzen mitunter entfärben, und meistens mehr oder weniger ausgebreitet gelb werden, was aber zugleich mit dem Auftreten vollkommen abgestorbener Stellen begleitet ist, ein Zustand, der auf eine Krankheit des Gewächses schliefsen läfst und mit der bunten Färbung der Blätter nicht zu verwechseln ist. Von diesem Gegenstande haben wir schon bei Gelegenheit der Brandflecken gesprochen.

XV. Die Ringelkrankheit, Ringsucht, Ringelsucht, das Feuer, Hyacinthen-Pest.

Unter diesen verschiedenen Namen begreifen wir eine sehr verheerende Krankheit der Hyacinthen-Zwiebeln, welche sich in rostfarbenen Flecken zeigt, die zuerst einzelne Theile der Zwiebelscheibe ergreifen und sich von hier aus über einzelne oder über mehrere Schuppen von Unten nach Oben verbreiten. Ist die Krankheit weiter vorgeschritten, so findet man den gröfsten Theil der Zwiebelscheibe davon ergriffen, die Ersatzknospe zerstört und selbst grofse Parthieen der Schuppen von der Basis bis zu dem Zwiebelhalse mehr oder weniger vollständig rostfarben oder schon ganz zerstört. Die äufsern Zwiebelschuppen sind dabei von ganz gesundem Ansehen und an ausgenommenen trocknen Zwiebeln erkennt man diese Krankheit nur dadurch, dafs sich der Zwiebelhals oder die Zwiebelscheibe mehr oder weniger leicht eindrücken lassen. Dieses findet aber nur alsdann statt, wenn die Krankheit schon in sehr hohem Grade die Zwiebel ergriffen und im Innern grofse

Digitized by Google

Zerstörungen veranlafst hat. In geringerem Grade möchte es schwer, ja selbst unmöglich sein, die Krankheit schon an trocknen Zwiebeln zu erkennen. Sind dergleichen erkrankte Zwiebeln gepflanzt, welche man vorher noch nicht als solche hatte erkennen können, so zeichnen sich die Blätter derselben sehr bald von denen der danebenstehenden gesunden Zwiebeln aus und zwar, wie ein erfahrner Praktiker*) sagt: durch eine gelbe oder doch ungewöhnliche Farbe der Blätter, und durch ungleiche Höhe derselben, oder es sind auch alle Blätter kleiner als die andrer Zwiebeln von gleicher Sorte. Ist die Krankheit schon weit ausgebreitet, so erscheinen die Blätter unregelmäfsig, oft spiralig gekrümmt und der Blumenstiel fault in der Tiefe ab, indem er wie ausgedreht erscheint.

Ich habe die Krankheit in mehreren Gärten beobachtet und gefunden, dafs sie sich besonders stark gegen Ende der Blüthezeit entwickelte, wobei dann die Blätter vielfach unregelmäfsig gekrümmt wurden und sich oft sehr leicht von ihren Zwiebelschuppen trennen liefsen, indem die Basen der Blattstiele abgefault waren. Mitunter wurden die Blätter auch gelb, ehe sie abgefault waren, schrumpften zusammen und vergingen endlich ganz; nirgend zeigte sich indessen eine Spur von einem Pilze, welcher diese Destructionen hätte verursachen können. Nimmt man diese stark erkrankten Zwiebeln aus der Erde, so findet man die Blattstiele am Zwiebelhalse entweder sämmtlich abgefault oder, was gewöhnlich ist, so weich, dafs die Blätter sogleich umfallen. Schneidet man nun an diesen kranken Zwiebeln den Wurzelhals durch horizontale Schnitte ab, so wird man eine oder mehrere Schuppen von einer gelbbraunen Farbe und einer weichen, breiigen Substanz finden, und diese ringförmigen, braunen Flecken, welche die Verderbnifs der Schuppen anzeigen, haben die

*) S. Bayer, die morgenländische Hyacinthe etc. In den Verhandlungen des Gartenbau-Vereins für Hannover. 1. Heft. pag. 119. Hannover 1833.

Digitized by Google

Veranlassung zu dem Namen der Ringelkrankheit gegeben. Spaltet man die Zwiebel der Länge nach, so findet man, besonders wenn die Krankheit noch in der ersten Entwicklung ist, nur einzelne gelbe Flecken, welche die Zwiebelscheibe ergriffen haben und sich allmählich auch auf die Schuppen verbreiten; dieser Zustand mag es wohl vorzüglich gewesen sein, welcher den Namen: das Feuer veranlafst hat, der in Holland für diese Krankheit ebenfalls gebräuchlich sein soll. Mitunter zieht sich die Krankheit (d. h. die gelben Flecken) von der Scheibe der Zwiebel auf die Oberfläche der einzelnen Schuppen von Unten nach Oben hinaus, und dann geht sogleich das dazu gehörige Blatt verloren.

Die braunen Flecken, welche hier als Krankheit bezeichnet sind, entstehen durch ein Absterben und eine verjauchende Verderbnifs des Gewebes der davon ergriffenen Theile; es ist dieses offenbar der Ausgang der Krankheit, welche sich zuerst darstellt in einer Auflösung der Stärkekügelchen der ergriffenen Zellen. Die Stärkekügelchen verschwinden und es treten dafür kleine, selbstbewegliche Partikelchen in unendlicher Zahl im Zellensafte einer jeden Zelle auf, wie wenn die Stärke in Gummi umgewandelt wäre, was aber wohl nicht der Fall ist, indem diese erkrankten Theile keinen so klebrigen Saft enthalten, wie es sonst der Fall zu sein pflegt. Bald darauf wird der ganze Inhalt und auch die Membran dieser Zellen gelbbräunlich gefärbt und diese Farbe wird immer dunkler bis eine vollständige Auflösung oder Verrottung des erkrankten Gewebes erfolgt, und dieses ist es dann, was die braunen Flecken bildet, von denen vorher die Rede war. Durch das Verrotten und durch die Verjauchung des Zellengewebes entstehen Höhlen in der Zwiebelscheibe wie auch in der festen Masse der Zwiebelschuppen. Diese Höhlen werden mehr oder weniger grofs und fressen sich oft schlängelnd, aber stets sehr unregelmäfsig, bis zu den Knospen und bis zur Basis des Blüthenstieles durch. Die Zwiebelschuppen, welche dem Schafte zunächst stehen,

Digitized by Google

faulen auf eben dieselbe Weise, und so endet es allmählich, indem von Innen heraus ein grofser Theil der Zwiebel verjaucht. Die faule Masse ist gelbbräunlich, voller Vibrionen, Milben, und sehr oft kommen dann auch noch Maden hinzu.

Die Ursachen dieser Krankheit sind eben so wenig mit Bestimmtheit anzugeben, als dieses bei den meisten übrigen Krankheiten der Pflanzen der Fall war. Die Ringelkrankheit ergreift jedoch nur sehr stark getriebene Zwiebeln; Zwiebeln deren Blätter fast so breit wie die der Tulpen waren, wurden in grofser Anzahl von dieser Krankheit befallen, und kommt die Krankheit auf einem Hyacinthen-Beete vor, so ergreift sie nicht etwa eine einzelne Zwiebel, sondern man sieht meistentheils, dafs rings herum fast alle Zwiebeln leiden. So möchte man denn wohl veranlafst werden, zu glauben, dafs diese Krankheit durch zu übermäfsige und vielleicht auch durch unzweckmäfsige Düngung hervorgerufen werde. Man glaubt auch, dafs ungünstige Witterung die Krankheit veranlasse; doch sah ich sie sowohl in einem warmen und trocknen, als auch in einem feuchten und kalten Frühlinge erscheinen, und die Krankheit geht, wie ich glaube, fast immer von der Zwiebelscheibe oder deren nächsten Umgegend aus.

Am entschiedensten zeigte sich jedoch diese Krankheit, wie Herr D. C. P. Bouché*) beobachtet hat, erst im Oktober, und es sei daher gut, wenn man die Zwiebeln nochmals kurz vor dem Einlegen mustere. Auch hat man schon versucht, die Zwiebeln früher zu pflanzen, um der Ausbildung des Uebels zuvorzukommen; doch solche früh bepflanzte Beete enthielten im Frühjahre oftmals noch mehr kranke Zwiebeln. Bei der Untersuchung der trocknen Zwiebeln durch Abschneiden des Halses mit einem scharfen Messer wird man an solchen erkrankten Zwiebeln oftmals nur einzelne bräunliche Flecken finden, welche aber gröfser werden, wenn man tiefer kommt.

*) Allgemeine Gartenzeitung von Otto und Dietrich 1837. p. 322.

Digitized by Google

Eine zu üppige Kultur, veranlafst durch anhaltend starke Düngung, kann jedoch eine Ueberreizung der Gewebe veranlassen, welche dem Bildungsprozefse vorstehen, und in Folge dieser tritt dann das Absterben ein, welches sich zuerst durch Zersetzung der Stärke und dann durch völligen Tod der Säfte und des Gewebes manifestirt.

Die Ringelkrankheit gehört zu den gefährlichsten und unheilbarsten Krankheiten, denn die davon ergriffenen Theile können nicht mehr gerettet werden. Einige Praktiker schlagen das Ausschneiden des erkrankten Theiles vor, was jedoch schwerlich angeht, wenn die Krankheit einen grofsen Theil der Zwiebelscheibe zerstört hat. Die meisten Gärtner werfen die erkrankten Zwiebeln sogleich fort, und nur bei kostbaren und seltenen versucht man es, alles Krankhafte auszuschneiden und es gelingt dann auch zuweilen, dafs man von den eingepflanzten Zwiebelstücken Brutzwiebeln erhält und so wenigstens die Sorte rettet. Man erhält jedoch, wie Herr Schneevoogt*) zu Harlem sagt, von solcher, der kranken, sterbenden Mutter künstlich abgezwungenen Brut auch nur kränkliche und schwächliche Nachkommen, er wolle daher auch Niemandem rathen, so etwas zu thun, wenn ihm an der Erhaltung der Sorte nicht gar sehr viel gelegen sei. Herr Bayer (a. a. O. p. 120) schlägt dagegen vor, wenn solche Zwiebeln noch hart sind, flache Kreuzschnitte über den Zwiebelboden derselben zu machen und sie auf ein besonderes Beet, zwei Zoll tief, mit dem Halse nach Unten gerichtet, wieder einzupflanzen. Diese verkehrte Einpflanzung gewähre den Vortheil, dafs die durch Fäulnifs entstehende Flüssigkeit der Mutterzwiebeln sich nach unten entfernen und daher weniger nachtheilig für die jungen Brutzwiebeln werden könne.

Ansteckend ist die Ringelkrankheit wohl sicherlich nicht und wer seine Zwiebeln nicht zu stark treibt,

*) Etwas über den weifsen Rotz und die Ringelkrankheit der Hyacinthen. — Verhandlungen des K. Preufs. Gartenbau-Vereins X. p. 260. Berlin 1834.

Digitized by Google

wird von dieser Krankheit auch wohl wenig Schaden zu erdulden haben. An erkrankten Zwiebeln möchte überhaupt wohl wenig für ihre Heilung zu thun sein; die Verhütung der Entstehung derselben wird aber wohl durch einen sehr wenig gedüngten, mehr sandigen Boden bezweckt werden können.

XVI. Der Brand, Mortificatio. Sphacelus und Necrosis.

Der Brand besteht bei den Pflanzen, wie bei den Thieren, in einem vollkommenen Absterben der davon ergriffenen Pflanzentheile; alle Aeufserungen des Lebens hören in brandig gewordenen Theilen auf und die Substanz derselben verwest.

Der Brand, von welchem hier die Rede ist, darf nicht verwechselt werden mit der Brandbildung im Getreide, welche durch eigenthümliche parasitische Gewächse dargestellt wird und von welcher früher unter dem Namen der Brand-Pilze die Rede war. Es ist ein Uebelstand, dafs unter einem und demselben Namen so verschiedenartige Krankheiten, wie der Brand im Getreide und der Brand durch Absterben der davon ergriffenen Theile, bezeichnet werden, und es wird nicht leicht fallen, allmählich diese Namen zu verändern. Die parasitischen Gewächse, welche wir früher unter dem Namen der Brand-Pilze kennen gelernt haben, treten mit schwarzer Farbe auf, und da ihr Erscheinen zugleich mit Zerstörung der von ihnen befallenen Theile verbunden ist, so glaubte man in dieser Krankheit den Brand am thierischen Körper, der ebenfalls mit Zerstörung und in Begleitung einer braunschwarzen Farbe auftritt, wiedererkennen zu können; dieser Vergleich ist indessen ganz unpassend, obgleich die Benennung: Brand für diese Krankheit sehr allgemein eingebürgert ist.

Schon in früheren Werken, welche über die Krankheiten der Pflanzen handeln, ist von Brandflecken, von feuchtem und von trocknem Brande u. s. w. die Rede,

Digitized by Google

womit man verschiedenartige Zustände bezeichnete, welche in diesem Capitel Gegenstand der Betrachtung werden sollen. Der Brand, Mortificatio ist eigentlich keine eigenthümliche Krankheit, sondern er ist, ebenso wie bei den Thieren, nur derjenige Zustand des Ausganges der Krankheit, welcher sich durch gänzliches Absterben des erkrankten Theiles charakterisirt; er ist leider immer der schlimmste Ausgang einer Krankheit und an eine Heilung der brandig gewordenen Substanz ist gar nicht zu denken; wohl aber kann derselbe entfernt werden und die davon ergriffene Pflanze bleibt, mit Verlust der abgestorbenen Theile, zurück und erlangt sogar sehr oft wieder ihre vollkommene Gesundheit.

Da der Brand seinem Wesen, wie seiner Form nach bei den Pflanzen ganz in derselben Art auftritt, wie bei dem Menschen, und da alle diese Zustände des erkrankten thierischen Körpers auf das genaueste untersucht und die Begriffe hierüber streng bestimmt sind, so wird es auch unumgänglich nöthig sein, dafs wir, so viel dieses nur immer möglich ist, für die gleichartigen krankhaften Zustände auch gleiche Begriffe einführen.

Man unterscheidet den Brand, nach dem Grade seiner Ausbildung, in Gangraena und in Sphacelus. Bei Gangraena ist noch, wenn man sich kurz ausdrücken darf, einiges Leben in dem brandiggewordenen Theile, bei Sphacelus dagegen ist ein vollständiges Absterben und Verwesen desselben eingetreten. Der wahre Brand wird wiederum in den feuchten und in den trockenen Brand unterschieden und nach dieser Eintheilung wollen wir diese Zustände der erkrankten Pflanzen näher zu schildern suchen.

1. Der feuchte Brand, Sphacelus humidus seu Putrificatio maligna.

Der feuchte Brand oder die Putrification ergreift die saftigen und weichen Gewächse, welche reich an Säften sind. Er befällt einzelne Theile der Gewächse und ist, je nachdem diese Theile zum Bestehen der Pflanzen mehr

Digitized by Google

oder weniger wichtig sind, auch mehr oder weniger tödtlich für dieselben. Der feuchte Brand äufsert sich in einer Verjauchung der erkrankten Theile und ist von einem höchst unangenehmen, penetranten Geruche begleitet, wobei zugleich die entstandene Jauche eine bräunliche bis braunschwarze Färbung annimmt.

Des feuchten Brandes ist schon in mehreren Schriften gedacht worden und meistens bezeichnete man ihn mit Gangraena. Nach Willdenow befällt der feuchte Brand nur immer einzelne Theile und besteht in einem Feucht- und Weichwerden einzelner Pflanzentheile, die zuletzt in eine faule Jauche übergehen. Eine nähere Beschreibung dieses Zustandes haben wir in einer Abhandlung von Jos. Decerfz*) erhalten, worin derselbe ebenfalls mit dem Namen Gangrène bezeichnet ist, obgleich er in einer sehr vollständigen Putrification besteht und eine Heilung der putrificirten Theile nicht mehr möglich ist.

Decerfz beobachtete die Putrification an Balsaminen-Pflanzen und machte sogar sehr interessante Versuche über die Uebertragung dieser Krankheit auf gesunde Pflanzen. Bei den Balsaminen zeigte sich die Krankheit in folgender Weise: Die Blüthen verloren ihren lebhaften Glanz, die Blätter wurden gelblich und der Stengel, welcher bis einige Tage vorher kräftig aufrecht stand, fiel vollkommen um und die Pflanze war sehr bald todt. Bei näherer Untersuchung zeigte sich etwa vier Finger breit über dem Wurzelhalse ein mifsfarbiger Ring von etwa zwei Centimeter Breite. Der Stengel hatte in dieser Gegend eine leichte ringförmige Anschwellung und kleine Risse, aus welchen sich eine bräunliche Feuchtigkeit ergofs, welche auch die gesunden Theile des Stengels excoriirte. Die ganze mifsfarbige Zone des Stengels ging in Putrification über und hauchte einen höchst stinkenden Geruch aus.

Decerfz stellte hierauf Versuche an, ob sich diese

*) Mém. sur le Gangrène des végétaux. — Journal de Botanique, réd. p. une Soc. des Botanistes I. pag. 212. 1808.

Digitized by Google

tödtliche Krankheit durch Einimpfung der stinkenden Jauche fortpflanzen lassen würde und diese gaben ein sehr interessantes Resultat. Decerfz tauchte einen scharf zugespitzten hölzernen Stab in die stinkende Jauche und verletzte damit eine andere kräftige Balsaminen-Pflanze. Schon am andern Morgen zeigte sich an der verletzten Stelle ein livider Flecken von der Breite eines Centime's; derselbe nahm rasch an Ausdehnung zu und in 4 Tagen war fast die ganze Pflanze putrificirt. Dergleichen krautartige Pflanzen, wie Impatiens Balsamina, die spanische Kresse (Tropaeolum majus), der Sallat (Lactuca sativa), Sonchus oleraceus und Chelidonium majus starben stets 4 — 5 Tage nach der Einimpfung der Jauche ab. Andere Gewächse mit mehr holzigem Stengel, wie Tagetes erecta, Aster chinensis, Solidago virga-aurea und Erigeron canadense, wurden zwar ebenfalls durch Einimpfung der Jauche angesteckt, aber die Pflanzen wurden dadurch nicht ganz zerstört, sondern verloren zuweilen nur die geimpften Aeste und erholten sich nach einiger Zeit wieder. Endlich geschah die Inoculation auch noch bei Holzpflanzen, aber gänzlich ohne Erfolg; wahrscheinlich ward hier die Jauche in das Holz gebracht, wo natürlich die Krankheit nicht erregt werden konnte.

Der feuchte Brand oder die Putrification kommt an saftigen Pflanzen gar nicht so selten vor, wie dieses in grofsen Garten-Anlagen bekannt genug ist; bei fleischigen Gewächsen, wie bei Melocacten und Mammillarien, werden mitunter schöne und grofse Stöcke in wenigen Tagen vollkommen zerstört. Bei den Cacteen tritt die Putrification in dem saftigen Gewebe des Stammes auf, die Pflanze bleibt zurück, nimmt ein gelbgrünes Ansehen an, zeigt auf der Oberfläche einzelne Pusteln, welche aufbrechen und die übelriechende, bräunliche Jauche enthalten, die schon im Innern der Pflanze einen grofsen Theil des Gewebes zerstört hat.

Die Ursachen, welche diesen Brand herbeiführen, sucht man in einem zu fetten und zu feuchten Boden, doch die

Digitized by Google

Natur der Krankheit, aus welcher dieser Brand hervorgeht, kennen wir noch nicht, es scheint jedoch, dafs es ein üppig vegetirender Zustand ist, in welchem sich eine Art von Wassersucht entwickelt.

Befällt die Putrification nur einzelne, leicht entbehrliche Theile, so kann die Pflanze durch frühzeitiges Abschneiden des brandigen Theiles gerettet werden, hat sich aber erst ein Theil der Jauche durch die zerstörten Spiralröhren u. s. w. weiter in der Pflanze verbreitet, so wird dieselbe, wenn es eine krautartige ist, schwerlich noch zu retten sein.

2. Der trockne Brand, Sphacelus siccus seu Mumificatio et Necrosis.

Der trockene Brand befällt die weniger saftreichen Theile der Pflanzen und zeigt sich in einem Absterben und Vertrocknen oder Mumificiren derselben, welches mit dem Auftreten einer braunen und selbst einer schwarzen Farbe begleitet ist. Je nach der Natur der Theile, welche vom trocknen Brande ergriffen werden, ist dieser auch sehr verschieden und kann selbst durch die verschiedenartigsten entfernten Ursachen herbeigeführt werden. Die wichtigsten Differenzen des trocknen Brandes zeigen sich in folgenden 2 Formen:

I. Der trockne Brand des Holzkörpers. Necrosis.

Mit Necrosis bezeichnet man bei den Thieren den trocknen Brand der festen Theile des Körpers, als der Knochen und Knorpel, und wenngleich der Holzkörper der Pflanzen in seinem Wesen keinesweges mit dem Knochen-Gerüste der Thiere verglichen werden darf, so glaube ich dennoch, diese Benennung für den trocknen Brand dieser festen Theile der Pflanzen in Vorschlag bringen zu dürfen, da er, wie es mir scheint, noch immer der zweckmäfsigste ist und dieser Zustand des Holzkörpers schon vielfach mit den verschiedenartigsten Namen belegt wurde.

Digitized by Google

Der necrotische Holzkörper, d. h. der Holzkörper, der durch trocknen Brand abgestorben ist, zeigt sich als eine trokkene, leichte, zerreibliche, weifse, gelbliche, bräunliche, röthliche oder selbst braunschwärzliche Masse, die sich oftmals eine Reihe von Jahren erhält und eingeschlossen von gesunden Holzschichten auftritt, oder endlich in eine bräunlichschwarze Substanz zerfällt und dann die sogenannte Holzerde liefert. Da der trockne Brand des Holzkörpers am häufigsten in den Stämmen der Bäume auftritt, so hat man diesen Zustand mit dem Namen der Stammfäule, Kernfäule oder Kernfäulnifs belegt; jenachdem aber die Farbe des necrotischen Holzkörpers beschaffen ist, hat man diesen Zustand mit dem Namen der Weifsfäule und der Rothfäule belegt, doch alle diese, mit so verschiedenen Namen belegten Zustände bestehen in einer Necrose des Holzkörpers.

Bei den Nadelhölzern nimmt das necrotische Holz eine röthliche Farbe an; da diese Bäume den gröfsten Schatz unserer Waldungen ausmachen, so hat man auch an ihnen die krankhaften Zustände vielfach untersucht und genau mit Namen bezeichnet. Bekommt der Holzkörper in den Stämmen der Nadelhölzer, z. B. bei unsern Fichten und Kiefern, an dieser oder jener Stelle eine rothe Farbe, so nennt man dergleichen Bäume rothseitig, geht die Verderbnifs jedoch weiter fort, so nennt man den Zustand die Rothfäule und wird das röthliche Holz dabei brüchig oder bröcklich, so nennt es der Forstmann rothbrüchig.

Hat der Brand nur die innersten, um das Mark herumgelagerten Holzmassen ergriffen, so nennt man diesen Zustand die Kernfäulnifs und die davon befallenen Stämme heifsen kernfaul.

Unsere Bäume mit weifsem Holze zeigen, wenn sie vom trocknen Brande ergriffen werden, die Weifsfäule des Holzkörpers, wie dieses z. B. bei den Weiden, den Linden u. s. w. ausgezeichnet schön zu sehen ist. Bei andern Bäumen finden sich jedoch zwischen der weifsen

Digitized by Google

Farbe der Weifsfäule und der rothen Farbe der Rothfäule bei den Coniferen eine Menge von Abstufungen in der Farbe des necrotisch gewordenen Holzes und selbst in einem und demselben Baume, z. B. bei den Buchen, kann man das kernfaul gewordene Holz von gelber, brauner und selbst von braunschwärzlicher Farbe beobachten.

Fast in allen Schriften findet man die Stammfäule, Kernfäule u. s. w. als besondere Krankheitsformen aufgeführt, wohin sie aber offenbar nicht mehr gehören, denn die damit bezeichneten Zustände des Holzkörpers sind nur verschiedene Formen des, durch trocknen Brand oder Nekrose abgestorbenen Holzes, und eine Heilung oder Wiederherstellung desselben in einen gesunden Zustand ist nicht mehr möglich. Ebenso unrichtig sind die Bezeichnungen dieser Zustände durch Fäulnifs, denn der Prozefs, durch welchen das gesunde Holz in jene trockne und leicht zerreibliche Masse umgewandelt wird, ist gar sehr verschieden von einer wahren Fäulnifs. Indessen ist auch nicht zu läugnen, dafs gar häufig dergleichen kernfaules Holz durch wirkliche Verjauchung zerstört wird; dieses ist aber rein zufällig und hängt ganz von der Feuchtigkeit ab, welche auf irgend einem Wege zu dem nekrotischen Holze gelangte.

Als Ursachen, welche die Nekrose des Holzkörpers herbeiführen, haben wir vor Allem das hohe Alter zu betrachten. Wir sehen, dafs die Bäume unserer Wälder nicht alle ein gleich hohes Alter erreichen; wir sehen, dafs sie nicht gleichmäfsig schnell wachsen, sondern die einen entwickeln sich langsamer, die andern schneller und gewöhnlich pflegt das Alter oder die Lebensdauer der Bäume mit der Zeit, in welcher sie sich ausbilden, im geraden Verhältnisse zu stehen, d. h. die Lebensdauer der Bäume ist gewöhnlich um so kürzer, je schneller sie wachsen, wie man dieses besonders bei den Weiden, den Nadelhölzern, den Pappeln u. s. w. sehen kann; dagegen ist die Lebensdauer um so länger, je langsamer die Bäume wachsen, wie z. B. bei den Eichen. Im Allgemeinen kann man

Digitized by Google

von unsern Waldbäumen, welche in dieser Hinsicht vielfach beobachtet sind, sagen, dafs jede Baumart ihr gewisses Alter erreicht, bis zu welchem sie beständig zunimmt; über dieses Alter hinaus hört das kräftige Wachsen auf, und wenn auch ein solcher Baum noch eine Reihe von Jahren junge Zweige entwickelt und grünt, so ist doch eine Zunahme des Stammes in die Dicke kaum bemerkbar, er bekommt viele trockene Aeste, die Rinde fängt an stark zu reifsen, ganze Strecken derselben entfärben sich, fallen ab und das Holz im Innern des Stammes und der Aeste fängt an abzusterben. Da die innersten Holzlagen zugleich die ältesten sind, so sterben diese zuerst ab und von ihnen aus erstreckt sich dann die Nekrose allmählich auf die zunächst folgenden Jahresringe, so dafs sich endlich fast der ganze Holzkörper, von dem Marke bis zur Rinde, in jene leichtzerreibliche morsche Substanz umwandelt und dann den Tod des ganzen Baumes zur Folge hat. Hat sich die Kernfäule schon in einem bedeutenden Grade ausgebildet und kommt sie an irgend einem Theile des Stammes, was gewöhnlich am Fufse des Baumes der Fall zu sein pflegt, bis in die Nähe der Rinde, so fängt diese an aufzureifsen, bedeckt sich mit verschiedenartigen Pilzbildungen, besonders mit Telephoren und Tremellen, fällt endlich ab und die nekrotisch gewordene Holzmasse tritt an die Oberfläche, wo sie dann durch die Einflüsse der Witterung sehr bald zu verrotten beginnt, sich zuletzt in die bekannte bräunliche Holzerde umwandelt und im Innern des Stammes eine Höhle zurückläfst. Wer hat nicht an alten Weidenstämmen, an Buchen und Eichen dergleichen Fälle gesehen? Die Weidenstämme sind häufig so stark ausgehöhlt und die Fläche der Höhle ist noch so stark mit jenem abgestorbenen, sogenannten Zunderholze bekleidet, dafs man kaum begreift, wie sich dergleichen Bäume noch am Leben erhalten können. Die Beobachtung lehrt, dafs in allen solchen Fällen die äufsern Holzschichten, und wenn auch nur auf der einen Hälfte des Stammes, gesund sind und dafs durch diese die Ernährung des

Digitized by Google

Ganzen bewirkt wird; bei den Weiden sieht man aber auch noch aufserdem, dafs das kernfaule morsche Holz gar häufig mit einer grofsen Anzahl von Wurzeln durchzogen ist, die sich von der Basis der gesunden Aeste und zwar im Innern der Holzmasse entwickelt haben, und aus dem Zunderholze Nahrung ausziehen. Das kernfaule Holz ist um die Zeit, wenn sich dergleichen Wurzeln in demselben verbreiten, schon sehr morsch und leicht zu zerreiben, daher denn auch die Wurzelspitzen mit Leichtigkeit in dasselbe eindringen können.

Das kernfaule Holz der Weiden und der Buchen ist oft in grofsen Massen zu gewinnen; das der Weiden ist von schöner, weifsgelblicher Farbe und verbreitet häufig einen angenehmen Veilchen-Geruch, das der Buchen ist mehr braun, leuchtet des Nachts und eignet sich ganz besonders gut zum Zündmaterial, daher es auch wohl Buchenzunder genannt wird. Nach Herrn Th. Hartig*) findet man den Buchenzunder in knotigen Erhabenheiten der Rinde alter Buchenstämme, am häufigsten in abgehauenen oder abgebrochenen, später überwallten Aesten, und zwar als eine gelbliche oder bräunliche schwammige Masse, welche in cylindrischen Stücken, zuweilen von mehreren Fufsen Länge und 6—8 Zoll Durchmesser, das Innere des Astes bis zur Splintschicht ausfüllt und sich mehr oder weniger tief in das Holz des Stammes hineinzieht. Diese Bildung des sogenannten verborgenen Schwammes, des Astpilzes oder der Astfäule fand Herr Hartig jedoch nicht nur bei der Rothbuche, sondern auch bei Eichen, Birken, Kiefern und selbst in einigen Obstbäumen.

In der vorhin genannten Schrift hat Herr Hartig, wie es schon der Titel sagt, zu zeigen gesucht, dafs sich die Zellenmasse des Coniferen-Holzes in Pilz- und Schwamm-

*) Ueber die Verwandlung der polykotyledonischen Pflanzenzelle in Pilz- und Schwamm-Gebilde und der daraus hervorgehenden sogenannten Fäulnifs des Holzes. Mit 2 Kupfertafeln. Berlin 1833. pag. 19.

Digitized by Google

Gebilde umwandele und dafs daraus derjenige Zustand desselben hervorgehe, welcher fälschlich unter der Fäulnifs des Holzes verstanden wird. Die Beobachtungen, von welchen Herr Hartig ausging, sind gewifs sehr allgemein bekannt gewesen. Es findet sich nämlich in dem kernfaulen Holze der Bäume in mehr oder weniger grofsen Massen ein schimmelartiges Gewebe, welches jene morsche Holzmasse nach den verschiedensten Richtungen hin durchzieht und gar häufig um so ausgebildeter auftritt, je mürber und lockerer das nekrotische Holz wird. Dieses schimmelartige Gewebe hält Herr Hartig für selbstständige Pilzformen, welche nicht mit dem Thallus der höheren Pilze zu verwechseln seien und gibt ihm den Namen: Nachtfaser, Nyctomyces, der wenigstens so lange beibehalten werden solle, bis ein besserer gegeben sein würde.

Diese Pilzbildung im Innern des kernfaulen Holzes, welche ich jedoch wegen des Mangels aller eigenthümlichen Sporen-Bildung und wegen der Analogie in der Struktur für keine eigenthümliche Form, sondern nur für den Thallus anderer, höherer Pilze halten kann, geht sicherlich nicht, wie es Herr Hartig gesehen zu haben glaubt, aus der Umwandlung der Membranen der Holzzellen hervor, und die ganze Vorstellung, welche sich derselbe von dem Zusammenhange der Zellenmembran und dem Bau jenes Pilzes gemacht hat, ist mangelhaft. Da man in dem trocknen, kernfaulen Holze mancher Bäume oft auf weite Strekken auch keine Spur eines solchen Pilzes findet, so glauben wir mit Bestimmtheit annehmen zu können, dafs der trokkene Brand des Holzes weder durch jene schimmelartige Bildung hervorgerufen werde, welche oben mit Nyctomyces bezeichnet wurde, noch dafs diese Schimmel-Bildung mit dem Absterben des Holzkörpers in unmittelbarem Zusammenhange stehe, wenngleich es mitunter der Fall ist, dafs die Organisation des Holzkörpers um so mehr zerstört wird, je vollkommner die Entwicklung jener Pilzbildung ist. Diese letztere Wahrnehmung kann man jedoch auch noch auf ganz anderem Wege erklären. Wer auf

Digitized by Google

die Entstehung des Mauerschwammes in grofsen Tiefen geachtet hat, wer die Bildung des Thallus der höheren Hutpilze auf dem Grunde hoher Misthaufen bemerkt hat, der wird es nicht unbegreiflich finden, dafs sich auch im Innern der Baumstämme, in einem abgestorbenen aber noch feucht erhaltenen, morschen Holze ganz ähnliche Pilzgeflechte bilden können wie dort, und dafs sich diese Pilzbildung um so mehr ausbreiten werde, je gröfser die Räume sind, in welchen sie sich zeigt, vorausgesetzt, dafs Feuchtigkeit und einiger lösbarer organischer Stoff vorhanden ist. Es ist sehr wahr, was Herr Hartig bemerkt, dafs sich in trocknen Brettern und in trocknen Balken dergleichen Pilzbildungen nicht zeigen, aber wenn sich dergleichen Holzkörper lange Zeit hindurch in sehr feuchter Luft befinden, wenn sie anfangen, im Innern zu verrotten und sich kleine oder grofse Höhlungen in der verrotteten Masse derselben bilden, dann ist auch eine ähnliche Pilzbildung daselbst vorzufinden.*)

Jenes kernfaule Holz der Buchen, welches unter dem Namen des Buchenzunders bekannt ist und von welchem vorhin die Rede war, ist von Herrn Hartig zuerst mikroskopisch untersucht. Er erkannte die schwammige Masse desselben als eine Anhäufung der von ihm sogenannten Nachtfaser-Pilze, die in jenem Falle undurchsichtig und braun gefärbt sind. Die Fäden sind in grofser Anzahl in einander gefilzt und mit Ueberresten der Zellenmembranen durch-

---

*) Die schimmelartigen Fäden, von welchen hier die Rede ist, bilden das Myceliun verschiedener Rhizomorphen, auch wohl anderer, noch nicht vollständig erkannter Pilzarten, welche nur im Innern der modernden Holzkörper, als Nachtfaser-Gebilde vegetiren und daher mit der verschlossenen Fäulnifs im engsten Zusammenhange stehen. Die bekannteste dieser Formen ist die Rhizomorpha subcorticalis Pers., unter welchem Namen mehrere verschiedene Bildungen zusammengefafst werden. Eine andere Species, die Rhizomorpha subterranea, hat durch ihre Phosphoreszenz schon längst die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich gezogen.

Der Herausgeber.

Digitized by Google

mengt, welche noch überall um so deutlicher in ihrer ursprünglichen Bildung und Stellung auftreten, je unvollkommener die Pilzbildung und je härter und holziger das Stück ist.

Sehr häufig wird der trockene Brand des Holzes durch grofse Verletzungen der Bäume herbeigeführt. So findet man die gekappten ältern Bäume fast immer kernfaul, und durch das Abkappen grofser Aeste, besonders wenn dieses nicht unter gehörigen Vorsichtsmaafsregeln stattfindet, wird das Absterben des Holzkörpers der Stämme sehr häufig herbeigeführt. Ist die Krone eines alten Baumes gekappt, vom Winde abgebrochen oder vom Blitze heruntergeschleudert, und ist der Holzkörper der Wundfläche so gelegen, dafs er das auffallende Regenwasser aufnimmt, so wird der zurückgebliebene Stamm sicherlich sehr bald kernfaul, und eben dasselbe wird durch die Wunden grofser gekappter Aeste herbeigeführt, wenn diese das auffallende Regenwasser auffangen. Es stirbt dann zuerst der Holzkörper in dem zurückgebliebenen Aststumpfe ab und von diesem aus geht die Nekrose noch tief in den Stamm hinein; auf diese Weise entsteht dann der sogenannte Astschwamm oder der Astzunder, von welchem vorhin die Rede war. Ein Absterben der innern Holzmasse durch trocknen Brand findet übrigens in allen Fällen an den Stümpfen gekappter Aeste statt, jedoch bei diesen Bäumen früher, bei jenen später, was sich meistens nach der Dicke der zurückgebliebenen Stämme richtet, so wie auch nach der Länge des Stumpfes. Je dünner und je kürzer der Stumpf ist, desto leichter wird derselbe durch die neuen Holzlagen überwallt und wenn dann keine Feuchtigkeit von Aufsen auf den Holzkörper eingedrungen ist, so wird sich auch derselbe noch sehr lange erhalten. Kann die Ueberwallung jedoch wegen der Dicke der Aeste, oder auch wegen der zu grofsen Länge der Stümpfe, nicht stattfinden, so wird die Holzfäule um so eher eintreten.

Zu grofse Nässe des Bodens führt gleichfalls gar häufig das frühzeitige Absterben der Bäume herbei und zwar

Digitized by Google

zeigt sich dieses oft schon lange vorher durch die Kernfäule. Die Erscheinungen, welche diesen krankhaften, durch zu grofse Nässe herbeigeführten Zustand der Bäume begleiten, sind folgende: Trockene Gipfel, mifsfarbige oft röthliche und trockene Rinde, Auf- und Abspringen der Rinde, Schwämme, Flechten und Moose auf der Rinde des Stammes und der Aeste, geringe Triebe der untern Zweige und kleine hellgrüne Blätter. Entstehen dann Spalten am Stamme dieser Bäume, oder werden die grofsen Aeste vom Sturme abgebrochen, so findet man das weifsfaule Holz im Innern derselben und solches pflegt dann immer stark zu leuchten. *)

Endlich haben wir noch die Kälte als eine der häufigsten Ursachen aufzuführen, welche das Absterben des Holzkörpers durch trocknen Brand veranlafst, wovon im folgenden Abschnitte ausführlicher gesprochen werden wird.

Kernschäle ist als eine Modification der Kernfäule zu betrachten. Bei der Kernschäle werden nämlich einzelne, oder auch mehrere, aufeinanderfolgende Jahrringe des Stammes der Bäume vom trockenen Brande ergriffen, während die übrigen Jahresringe des Holzkörpers ganz gesund bleiben. Mitunter sind in einem und demselben Stamme verschiedene, in mehr oder weniger grofsen Entfernungen von einander abstehende Jahresringe abgestorben, so dafs die gesunde Holzmasse in Form von Cylindern und cylindrischen Röhren von einander getrennt werden kann.

Als Ursache dieser auffallenden Erscheinung pflegt man anzugeben, dafs in dem Sommer, in welchem die Jahresringe entstanden, die später nekrotisch wurden, eine sehr schlechte, besonders anhaltend feuchtkalte Witterung herrschte, bei welcher, wie man sich auszudrücken pflegt, eine vollständige Erhärtung der Jahresringe nicht statt-

---

*) Man erinnere sich hiebei an die Phosphoreszenz der unterirdischen Rhizomorphen.

Der Herausgeber.

Digitized by Google

finden konnte. Wenn nach diesem schlechten Sommer, in welchem der neue Jahresring sehr unvollkommen ausgebildet zurückblieb, ein heftiger Winter folgt, so ist es höchst wahrscheinlich, dafs das junge Holz abstirbt und dann in spätern Jahren die Kernschäle veranlafst.

II. Der schwarze trockne Brand, Mumificatio.

Die Mumification besteht in einem Absterben der Pflanzen oder einzelner Theile derselben, welches mit Verschrumpfen, Vertrocknen und Schwarzwerden der absterbenden Theile begleitet ist. Die Mumification befällt nur die weniger saftreichen, zur Fäulnifs nicht geeigneten Pflanzen oder deren einzelne Theile und kann die Folge sehr verschiedener Ursachen sein. Am häufigsten verursacht die Kälte den trocknen, schwarzen Brand; sie hebt durch ihre Wirkung den Lebensprozefs in dem ihr ausgesetzten Gewächse auf und die Folge davon ist der plötzlich eintretende Brand, welcher sich im höchsten Grade an allen, mehr trocknen, grünen oder gefärbten, blattartigen Organen als Mumificirung darstellt, während die saftigen Gewächse, oder einzelne saftreiche Theile derselben in Folge des Stockens und Verjauchens der reichlich vorhandenen Säfte in den feuchten Brand (S. 301) übergehen.

XVII. Von der Wirkung der Kälte oder niedrer Wärmegrade auf die Pflanzen und den daraus hervorgehenden Krankheiten derselben.

Die Wirkungen der Kälte sind in unsern Gegenden so häufig die alleinigen Ursachen des Mifsrathens dieses oder jenes Kulturzweiges und der Schaden, welcher mitunter durch strenge Kälte unsern Gärten und Aeckern erwächst, ist häufig nur zu unersetzlich, als dafs wir an diesem Orte nicht mit besonderer Ausführlichkeit dieses Gegenstandes gedenken sollten.

In jedem Winter können wir die auffallende Erscheinung wahrnehmen, dafs gewisse Pflanzen unserer Gegenden schon bei den ersten eintretenden niedern Kältegraden

Digitized by Google

erfrieren und absterben, während andere von eben denselben Kältegraden nur wenig leiden, und andere Gewächse selbst die höchsten, bei uns vorkommenden, Kältegrade ganz ohne allen Nachtheil ertragen können. Im Allgemeinen kann man sagen, dafs die holzigen Gewächse sich besser gegen die Einwirkung der Kälte halten, als die krautartigen, und von diesen sind es wieder die, mit einer festen und lederartigen Textur, welche am meisten Kälte ertragen können, während die saftigen Pflanzen im Allgemeinen nur sehr wenig Kälte ohne Nachtheil aushalten. Dergleichen niedre und trockne, lederartige Gewächse, wie die Moose und Flechten, kommen dagegen selbst in den kältesten bisher besuchten Ländern vor und vegetiren dort eben so kräftig als bei uns. Betrachten wir nun noch das Verhalten der tropischen Pflanzen, welche bei uns in Gärten und in Gewächshäusern gezogen werden, so werden wir sehr bald zu der Ansicht kommen, dafs einige Pflanzen sehr leicht, andere weniger und viele sogar nur selten erfrieren und dafs sich dieses meistentheils nach dem Vaterlande richtet, in welchem diese Pflanzen vorkommen, d. h. die Pflanzen wärmerer Gegenden können weniger Kälte ertragen, als die der kälteren und der kältesten Länder, und wenn die Gewächse in ihrem Vaterlande durch Kälte leiden, so hängt dieses von besondern, abweichenden Witterungs-Verhältnissen ab, von denen in der Folge die Rede sein wird.

Wir sehen es nur zu oft, dafs Pflanzen, die bei uns heimisch sind und mitunter zu den ganz gewöhnlichen gehören, deren Kultur sehr leicht auszuführen ist, dafs auch diese Gewächse sowohl im Frühjahre durch späte Nachtfröste als im Herbste durch zu früh eingetretene Fröste mehr oder weniger leiden; die Spitzen der jungen Triebe erfrieren, werden schwarz, schrumpfen zusammen, die Blätter werden ebenfalls schwarz, kurz Alles vom Froste Getödtete mumificirt, und dennoch sind diese Gewächse von der Natur selbst für Gegenden bestimmt, in welchen solche Unregelmäfsigkeiten im Verlaufe der klimatischen Verhält-

Digitized by Google

nisse stattfinden. Obgleich sich solche Pflanzen seit Jahrtausenden in eben denselben Gegenden befinden und sich daselbst immer wieder von Neuem erzeugen, so haben sie sich denn doch an solche Abweichungen des Klima's noch nicht gewöhnen können. Schon diese wenigen und einfachen Beobachtungen möchten zum Beweise dienen, dafs eine völlige Akklimatisation der Gewächse, soviel auch hievon gesprochen wird, nicht stattfindet und dafs es also ganz fruchtlose Versuche sind, wenn man Gewächse der heifsern Gegenden in den kältern Ländern akklimatisiren will.

Nur zu häufig sprechen viele Gärtner von dem Akklimatisiren ihrer Gewächse, während andere, welche ihr Leben hindurch mit der Zucht grofsartiger Orangerien u. s. w. zu thun gehabt haben, von der Annahme einer Akklimatisation der Gewächse ganz und gar nichts wissen wollen, und eben so schroff stehen sich die Ansichten der Botaniker und Naturforscher über diesen Gegenstand entgegen. Viele von ihnen sind der Meinung, dafs das Akklimatisiren der Gewächse eine Erscheinung sei, welche sich ganz von selbst verstehe und weiter gar nicht mehr zu bezweifeln sei, die Andern dagegen sind der Meinung, dafs man auch nicht eine einzige Thatsache aufzuführen habe, wodurch die Akklimatisation von Gewächsen wirklich erwiesen werde, sondern dafs sich Alles vielmehr auf Angaben beschränke, welche man mit Leichtigkeit beseitigen könne. Herr Link*) hat noch vor wenigen Jahren durch eine Menge von vortrefflichen Beispielen zu zeigen gesucht, wie viele solcher Pflanzen, welche man hier und da für akklimatisirt hält, nur ein sehr weit verbreitetes Vaterland haben und daher schon an und für sich sehr verschiedene Klimate auszuhalten im Stande sind. Akklimatisiren heifse eigentlich einen organischen Körper an ein Klima gewöhnen, welches ihm an und für sich nicht zuträglich ist, und um dieses zu erweisen, habe man wohl schwerlich irgend ein Beispiel an-

*) Ueber Akklimatisirung der Gewächse. — Verhandlung des K. Preufs. Gartenbau-Vereins. 22ste Lieferung. Berlin 1835.

Digitized by Google

zuführen. Im Gegentheile lassen sich eine Reihe von Thatsachen aufzählen, aus welchen man die stärksten Beweise gegen die Akklimatisation der Gewächse entnehmen kann. Wir haben nämlich mehrere auswärtige Pflanzen, die schon seit Jahrhunderten bei uns kultivirt werden und dennoch unser Klima immer noch nicht ertragen; die Basilike z. B. erfriert schon früher, bevor die Temperatur der umgebenden Luft auf den Gefrierpunkt herabgesunken ist; man hat sie schon bei + 4 Grad R. absterben sehen. Unsere Bohnen, aus den wärmern Gegenden Indien's herstammend, und schon seit so langer Zeit in Europa in Kultur, erfrieren noch immer bei nachkommenden Nachtfrösten, während unsere Erbsen von solchen Kältegraden nicht angegriffen werden. Selbst die Kartoffeln geben sehr beachtenswerthe Beispiele für unsere Meinung ab. Obgleich dieses Gewächs aus den grofsen Höhen der Cordilleren Südamerika's herstammt und in Gegenden mit einem gleichmäfsigen, sogenannten Küsten-Klima selbst bei sehr niedern Wärmegraden üppig vegetirt, wie ich auf den Hochebenen von Hoch-Peru am See von Titicaca gesehen habe, so erfriert denn doch das Kraut dieser Pflanzen ungemein leicht. Wie oft haben schon geringe Spätfröste die gröfsten Verheerungen angerichtet und wie bekannt ist es, dafs mitunter die geringsten Nachtfröste, selbst schon im August, die Blätter der Kartoffel-Pflanzen tödten. Und dennoch stammt diese Pflanze gar nicht einmal aus den heifseren Gegenden, und hätte sich in der langen Zeit, seit welcher sie kultivirt wird, nur an einige wenige Grade von Temperatur zu gewöhnen nöthig gehabt, was aber doch nicht geschehen ist.

Wenn wir eine Menge einjähriger Gewächse der heifsen Gegenden in unsern nordischen für gewöhnlich kultiviren, und dieselben alljährlich gut gedeihen und reife Saamen ansetzen, so dürfen wir hieraus noch immer nicht den Schlufs ziehen, dafs sich diese Gewächse für unsere Gegenden akklimatisirt haben. Wir ziehen diese Gewächse vielmehr nur innerhalb solcher Zeiten, in wel-

Digitized by Google

chen die Temperatur auch bei uns sehr hoch und derjenigen mancher tropischen Gegenden nicht unähnlich ist, und dennoch bringen Pflanzen aus den heifsen und feuchten Aequatorial-Gegenden, welche bei uns im Freien kultivirt werden, immer nur sehr selten reife Saamen, wenn sie defshalb nicht ganz besonders unter Schutz genommen werden. Die Pflanzen, welche aus andern Ländern zu uns gebracht werden, lassen bei uns nicht einmal von ihren Gewohnheiten ab, viel weniger gewöhnen sie sich an unser Klima. So macht Herr Link mit Recht auf die vielen nordamerikanischen Sträucher und Bäume aufmerksam, welche bei uns zwar seit langer Zeit allgemein kultivirt werden, aber ganz bei den Eigenthümlichkeiten bleiben, welche sie in Hinsicht ihrer Entwicklungs-Perioden in ihrem Vaterlande zeigen. Wegen der eigenthümlichen klimatischen Verhältnisse in dem östlichen Nordamerika, wo das Frühjahr sehr spät eintritt, kommen jene Gewächse in ihrem Vaterlande auch sehr spät zur Entwicklung der Blätter und der Blüthen, dagegen behalten sie während des schönen und lange andauernden Herbstes ihr Laub um so länger und bringen, häufig auch ihre Früchte erst spät zur Reife. Alle diese Eigenthümlichkeiten haben jene Nordamerikaner auch in unsern Gegenden genau beibehalten, und so lange sie auch bei uns schon kultivirt werden, sind doch noch keine Anzeichen vorhanden, dafs sich dieselben in diesen Eigenthümlichkeiten abändern und sich mehr unserm Klima gemäfs entwickeln werden.

Unsere Orangen-Bäume sind Gewächse der wärmern Zone und schon oft hat man gewünscht, dafs sie sich etwas akklimatisiren möchten, damit sie im Herbste länger im Freien gehalten werden könnten und im Winter nicht so viel Holz kosten möchten. In der That müssen unsere Orangerien im Winter, wie im Sommer, mit weniger Wärme vorlieb nehmen, aber ihr ganzes jährliches Wachsthum ist denn auch bei uns so äufserst gering, dafs wir diese Bäume, im Verhältnisse zu den grofsen Orangen-Bäumen der warmen Gegenden, nur als kümmerlich vegetirende Hospitaliten

Digitized by Google

betrachten müssen. In den Tropen ist noch kein Menschen-Alter nöthig, um die Orangen-Bäume zu einer Gröfse wie unsere hohen Weiden zu ziehen.

Wir könnten noch so manches Beispiel aufführen, welches gegen die Annahme der Akklimatisation der Gewächse sprechen würde, doch halten wir dieses kaum mehr für nöthig und gehen gleich zur Betrachtung der Wirkungen über, welche der Einfluſs der niedern Wärmegrade und der Kälte auf die Pflanzen hervorruft. Herr Göppert*) hat diesen Gegenstand in einem besondern Werke sehr umständlich behandelt, auf welches ich auch alle diejenigen geehrten Leser meines Buches verweisen muſs, welche sich noch specieller hierüber unterrichten wollen.

Die Pflanzen gefrieren, sobald die umgebende Luft die Temperatur unter dem Gefrierpunkte annimmt, ja viele tropische Pflanzen, besonders die mit weichen und mehr saftigen Blättern, werden schlaff und fangen an abzusterben, wenn sie nur eine Zeit hindurch einer Temperatur von einem oder einigen Graden über den Gefrierpunkt ausgesetzt werden. Aber auch die tropischen Pflanzen verhalten sich in dieser Hinsicht ebenso verschieden, wie sich die, bei uns heimischen Gewächse ebenfalls gar sehr verschieden in der Empfindlichkeit gegen die einwirkende Kälte verhalten. Der Kälte ausgesetzt, gefrieren die Gewächse, die Flüssigkeiten im Innern derselben erstarren zu Eis und dieses dringt bis in das Innerste der Gewächse, bis dieselben durch und durch gefroren sind. Dergleichen krautartige Gewächse, welche unsere Winterkälte ohne Nachtheil ertragen, geben hiezu die schönsten Belege; nach lange anhaltender Kälte sind diese Pflanzen so stark gefroren, daſs sie mitunter bei Anwendung der leichtesten Gewalt wie Glas springen und dann durch und durch die Eismasse zeigen. An Helleborus foetidus und an Braunkohl-Pflanzen habe ich dieses mehrmals gesehen, und eben-

*) Ueber die Wärme-Entwicklung in den Pflanzen, deren Gefrieren und die Schutzmittel gegen dasselbe. Breslau 1830.

Digitized by Google

so fand ich im Innern einer 89jährigen Kiefer, welche bei ziemlich anhaltender Kälte abgesägt wurde, durch und durch kleine Eiskrystalle. Alle diese Gewächse werden aber von der bei uns herrschenden Kälte nicht getödtet, sie thauen wieder auf, wenn die umgebende Temperatur zunimmt, und vegetiren alsdann ganz ebenso, als wenn sie nicht gefroren gewesen wären. Bei so leicht anzustellenden Beobachtungen ist es unbegreiflich, dafs manche Botaniker, und selbst praktische Forstleute, die Ansicht aussprechen, dafs nur die vom Froste getödteten Pflanzen im Innern gefrieren.

Wir haben kennen gelernt, wie schon vorhin angeführt wurde, dafs manche Pflanzen aus tropischen Gegenden schon bei den niedrigsten Wärmegraden, wenn diese eine längere Zeit hindurch einwirken, absterben; wir sehen ferner, dafs viele von den Gewächsen, welche bei uns heimisch sind, durch und durch gefrieren können, ohne dadurch zu leiden. Unter diesen sind aber viele, welche nur sehr kurze Zeit hindurch solche nachtheilige Einflüsse zu ertragen im Stande sind, während bei andern selbst die anhaltendste heftige Kälte keinen Nachtheil verursacht. Wir wissen aber nicht, worin der Grund der Erklärung dieser Erscheinungen zu suchen sein möchte. Für Pflanzen einer und derselben Gegend geht aus Herrn Göppert's Beobachtungen hervor, dafs diejenigen mit wässrigen, sogenannten indifferenten Säften und zarten Blättern schneller gefrieren, als Pflanzen, die eine Menge salziger und harziger Bestandtheile enthalten.

Im Allgemeinen kann man sagen, dafs die Pflanzen um so weniger leiden, je kürzere Zeit sie der Einwirkung der Kälte ausgesetzt waren, und dieses gilt selbst von tropischen Gewächsen, die sich alsbald wieder erheben und kräftig fortvegetiren, wenn sie nur kurze Zeit hindurch vom Froste ergriffen waren. So hat man in Italien längst die Beobachtung gemacht, dafs Orangenbäume wenigstens eine Nacht hindurch ganz ohne Nachtheil eine Kälte von 7 Grad R. haben ertragen können, und ich selbst sah in der Nähe

Digitized by Google

von Canton, dafs die Pisang-Pflanzen durch Nachtfröste im Monat November so stark ergriffen wurden, dafs ihre Blätter des Morgens schlaff und stark gebräunt vom Stamme herabhingen, sich aber zur Mittagszeit schon wieder emporgehoben hatten, allmählich wieder die grüne Farbe annahmen und weiter fortwuchsen.

Die Veränderungen, welche die Pflanzen durch die Einwirkung der Kälte erleiden, sind sehr mannichfaltig und beziehen sich bald auf die Farbe, bald auf die Struktur und bald hauptsächlich auf die chemische Beschaffenheit der Säfte; sie sind auch sehr wesentlich verschieden an den durch Struktur-Verhältnisse verschiedenen Theilen derselben. So werden knollige Wurzeln, saftige grüngefärbte Blätter und der Holzkörper der verschiedenen Pflanzen, wenn diese Theile auch von einem und demselben Kältegrade getödtet worden sind, sich dennoch ganz verschiedenartig verhalten müssen. Die gewöhnlichsten Erscheinungen, welche die Pflanzen darbieten, wenn sie erfrieren oder nur der Kälte ausgesetzt werden, sind folgende: Die Blätter und alle blattartigen Theile der Pflanzen werden schlaff; standen sie vorher, im gesunden Zustande, aufrecht, so sinken sie, vom Froste gerührt, nieder, oder sie schrumpfen zusammen, krümmen sich und fallen auch mitunter schnell ab. Die Farbe solcher gefrornen Pflanzen verändert sich, jedoch ist diese Veränderung bei verschiedenen Pflanzen einmal sehr verschieden, wie aus den vielen über diesen Gegenstand aufgeführten Beobachtungen Herrn Göppert's zu ersehen ist, und zweitens richtet sich dieselbe sehr nach der Dauer und der Heftigkeit der Kälte, welcher die Pflanzen ausgesetzt waren. Im Allgemeinen werden die grünen und die hellgefärbten Pflanzentheile mifsfarbig, erhalten ein schmutziges Ansehen, die Substanz derselben wird zuweilen etwas durchscheinend und in vielen Fällen nehmen sie das Ansehen an, als wenn sie gekocht wären. Sehr zarte Blätter, hellgefärbte Blumen-Blätter u. s. w. werden sehr bald schmutzig gelbbräunlich gefärbt und erhalten bei längerer Einwirkung der

Digitized by Google

Kälte hie und da einzelne dunkle Flecken, oder ihre ganze Substanz wird mehr oder weniger tief braunschwarz gefärbt. So sieht man im Frühjahre nach kalten Nachtfrösten, gar nicht selten, dafs die grüngefärbten Blätter der jungen Triebe vieler unserer einheimischen und fremden Bäume und Sträucher in einer einzigen Nacht ganz schwarz gefärbt worden sind und mehr oder weniger zusammengeschrumpft und unregelmäfsig gekräuselt erscheinen. Nach dem Aufthauen dieser gefrornen krautartigen Pflanzentheile zeigt sich sehr bald, was von ihnen durch den Frost getödtet ist und was unbeschadet sich wieder erholt und weiter fortwächst. Die erfrornen Blätter, Blüthen, Früchte u. s. w. bleiben schlaff, ihre Färbung wird immer schmutziger und in den meisten Fällen werden sie dunkelbraun und selbst ganz schwarz. Im Allgemeinen schrumpfen solche erfrornen Pflanzentheile sehr schnell zusammen und gehen mit Zunahme der braunen und schwarzen Färbung in denjenigen Zustand von Brand über, welchen man durch Mumification sehr treffend bezeichnet. Wenn jedoch die erfrornen Pflanzentheile sehr dick und fleischig oder überhaupt sehr saftreich sind, so gehen sie nach dem Aufthauen schnell in Gährung und Fäulnifs über, wie man dieses an erfrornen Kartoffeln, Aepfeln, an erfrornen Melocacten u. s. w. sehen kann.

Sind die erfrornen Pflanzen nicht mumificirt, so findet man die Elementarorgane derselben ganz unverletzt und es war durchaus irrig, wenn man die Wirkung der Kälte durch ein Zerreifsen der Zellen der Pflanzen erklären wollte. Das Mikroskop zeigt wohl, dafs die Zellen, Spiralröhren und Gefäfse in den erfrornen Pflanzen ganz unverletzt sind, aber man findet, dafs diese Elementar-Organe, welche früher innig mit einander verbunden waren, durch die Wirkung des Frostes mehr oder weniger vollständig von einander getrennt worden sind. Die Zellen, wenn sie früher in ihrer Verbindung kantig waren, nehmen eine mehr abgerundete Gestalt an und die Membranen zeigen nach der tödtenden Wirkung des Frostes ein

Digitized by Google

sehr eigenthümliches Verhalten; sie sind mifsfarben, sehr weich, bersten bei dem geringsten Drucke und obgleich man mit dem Mikroskope keine Oeffnungen in denselben bemerkt, so fliefst doch beständig etwas Feuchtigkeit aus denselben aus. Dieses Letztere ist z. B. bei den gefrornen Kartoffeln der Fall und es scheint auch mit die Ursache zu sein, dafs das Vertrocknen oder die Mumificirung erfrorner Pflanzentheile so ungemein rasch vor sich geht.

Die Kälte tödtet also die Pflanzen, wie die Thiere, und die Wirkung derselben ist begleitet von Struktur-Veränderung und, sobald das Leben in den erfrornen Theilen aufgehört hat, auch von Umänderungen in der chemischen Zusammensetzung der Säfte. Ohne Wärme findet kein Leben statt, daher denn auch bei Entziehung der Wärme der Lebens-Prozefs aufgehoben wird.

Der Schaden, welchen die Wirkung des Frostes herbeiführt, ist mitunter sehr grofs, und die Heilung der Frostschäden beschränkt sich fast nur auf Vorbauungs-Mittel. Alle Kräuter und krautartigen Theile der Pflanzen, welche so stark vom Froste ergriffen sind, dafs sie nach dem Aufthauen in Mumification oder in faulige Gährung übergehen, sind ohne Rettung verloren, und man mufs suchen, dasjenige von ihnen noch zu retten, was sich nach den Regeln der Kunst erhalten läfst. Man kann aber zur Erhaltung der Pflanzen bei plötzlich eintretender Kälte Vieles thun, und selbst Gewächse noch erhalten, welche schon ganz entfärbt sind und deren Blätter welk und schlaff herabhängen. Das beste Mittel zur Wiederherstellung solcher erfrorner Pflanzen besteht in dem Bespritzen und, wo es sich ausführen läfst, in dem vollständigen Uebergiefsen mit Wasser. Man sehe darauf, dafs das Aufthauen solcher gefrornen Pflanzen ganz langsam erfolge und dieses wird auch durch das Bespritzen mit Wasser bewirkt. Bespritzt man die Gewächse bei plötzlich eintretender Kälte, wie z. B. bei frühen Nachtfrösten im Herbste, in gehörigem Maafse und hält man mit dieser Operation dauernd

Digitized by Google

an, so ist man oft im Stande, sehr empfindliche Pflanzen in ihrer vollen Blüthenpracht durch starke Nachtfröste unbeschadet durchzuführen. Sind die Massen der Pflanzen, welche man zu schützen hat, nicht gar zu grofs, so wird man durch bloſses Bedecken mit Stroh, mit Matten, Decken, Säcken u. s. w., welche die Wärme-Ausstrahlung des Bodens verhindern, vollkommen ausreichen; doch im Groſsen, wo ganze Felder zu schützen sind, muſs man sich der Wirkung des Klima's ergeben, oder man muſs so vorsichtig sein und sich solchen Nachtheilen gar nicht aussetzen. Ist aber der Werth der Anlagen, welche durch den Frost zerstört werden könnten, sehr grofs, wie z. B. in Weinbergen, in botanischen Gärten wärmerer Länder, wo man oft die tropischen Bäume im freien Boden zieht u. s. w., so ist es denn auch erforderlich, daſs man noch gröſsere Anstrengungen zum Schutze der Pflanzungen mache. Zum Schutze gegen die anhaltende Kälte des Winters werden solche Gewächse mit Stroh oder anderen schlechten Wärmeleitern eingehüllt, und sind sie niedrig, oder lassen sie sich leicht niederbiegen, mit trocknem Laube, mit Erde u. s. w. bedeckt. Gegen plötzlich eintretende Kälte des Nachts wendet man die Schmauch-Feuer an.

XVIII. Wassersucht, Hydrops.

Auch die lange anhaltende Nässe bringt Krankheiten hervor, welche durch Ueberladung mit Flüssigkeit entstehen.

Du Hamel*) beschreibt schon die Folgen, welche eine zu grofse Nässe des Bodens auf die Pflanzen verursacht, und schildert diesen Zustand so genau, daſs wir darin sicherlich denjenigen wiedererkennen, welcher von vielen Gärtnern und Autoren unter dem freilich nicht sehr passenden Namen der Wassersucht aufgeführt wird. Die Blätter, heifst es bei du Hamel, fallen von den Bäumen, obgleich sie noch grün und dick sind; die Früchte bekommen keinen Wohlgeschmack, ja sie faulen noch ehe sie reif sind,

*) Die Naturgeschichte der Bäume etc. II. p. 266.

Digitized by Google

und die Zufälle von diesen allzugrofsen Säftemassen äufsern sich stets um so stärker, je mehr die Ausdünstung vermindert ist. Selbst die Triebe bleiben weich, verholzen nicht gehörig und im Winter verderben oder verfaulen sie.

An sehr kräftig wachsenden, grofsblättrigen Ulmen sah du Hamel ein schnelles Absterben und fand als Ursache derselben, dafs ein Theil der letzten Holzlagen abgestorben war und sich zwischen Rinde und Holz ein röthliches Wasser gesammelt hatte; er konnte keine andere entfernte Ursache dieser Krankheit auffinden, als zu grofse Vollsaftigkeit.

Digitized by Google

Anmerkungen des Herausgebers.

(1) S. 16. Die Beobachtung, welche hier mit Bezug auf die Verlängerung der Markstrahlen durch das aus ihnen hervortretende Cambium vorgelegt wird, entspricht genau diesem Vorgange, wie ihn Mirbel (nouvelles notes sur le Cambium, Archives du Museum I. p. 303 ff.) im Innern der Wurzeln der Dattelpalme durch alle Stadien seiner Entwicklung verfolgt hat. Wir sehen hiebei, dafs die neue Bildung durch die frühere, aus welcher sie hervorgeht, nach ihrer Stufe wesentlich bedingt wird; denn hier, wo der Bildungsstoff aus den blofs zelligen Markstrahlen austritt, bleibt auch sein Product rein zelliger Natur, statt dafs in den in der Dattelwurzel regelmäfsig entstehenden Lücken das sich in ihnen sammelnde Cambium nach der Gegend der netzförmigen Gefäfse zu in ähnliche Gefäfse und Zellen übergeht, da aber, wo einfaches Parenchym ansteht, auch dessen Form annimmt, obwohl hier selbst diese Zellen nicht auf der ersten Stufe der Bildung stehen bleiben, sondern durch ihre Verdichtungsschichten in poröse (mit Schichtungscanälen versehene) Zellen übergehen.

Meyen's Beobachtung enthält noch beiläufig einen neuen Beweis, dafs das Cambium weder durch die Zellen, noch durch Gefäfse (Spiralröhren) zugeführt werden könne, sondern durch Intercellulargänge in Lücken austrete. Lükken sind nämlich nichts anderes, als in's Unbestimmte erweiterte Intercellularräume.

Digitized by Google

Was übrigens unser Verf. S. 17 und 18 nach seiner Theorie für den einseitigen Ursprung der jüngsten Gefäfsschichte aus der innern Rindenschichte vorträgt, läfst sich nicht vertheidigen.

(2) S. 32. Ratzeburg's unübertreffliches Werk: Die Forstinsecten, oder Abbildung und Beschreibung der in den Wäldern Preufsens und der Nachbarstaaten als schädlich oder nützlich bekannt gewordenen Insecten u. s. w. Berlin 1837 und 1840, bis jetzt 2 Bände in 4to, hat der Verf. zwar gekannt (vergl. S. 37), aber nicht vollständig benutzen können. Es soll daher hier nur bemerkt werden, dafs, obgleich der Titel dieses nicht ausdrücklich erklärt, die Beschädigung, welche die Forstbäume durch die beschriebenen Insecten erleiden, von Herrn Ratzeburg auf's gründlichste erörtert und physiologisch gedeutet werden.

(3) S. 60. Die eigenthümlichen Formen der Auswüchse, welche durch die in Pflanzentheile gelegten Eier der Gallen-erzeugenden Insecten hervorgebracht werden, lassen sich durchgängig aus einer Hemmung des Längenwuchses mit gleichzeitig eintretender Vervielfältigung und Verkümmerung der peripherischen Organe ableiten, ohne dafs hiebei an eine Analogie mit dem miasmatischen Infectionsprocesse zu denken wäre. Man betrachte eine Weidenrose, einen Bedeguar, und man wird leicht die metamorphosirten und auf einer Anschwellung zusammengedrängten Blatt- oder (wie bei'm Bedeguar) Afterblattgebilde in ihren normalen Stellungen wieder erkennen. Wo bei einer normalen Anschwellung solcher Art die äufsern Gebilde fehlen oder unentwickelt bleiben, findet man (z. B. bei der Tuberosität am Stengel des Habichtskrauts) doch stets deren Spuren, im Innern aber eine entsprechende Auflockerung. Man würde dergleichen Gebilde nach Gefallen hervorbringen, wenn man nicht blofs einen fremden Körper ohne weite Stichwunde an die entsprechende Stelle einbringen, sondern auch, wie dieses bei den aus den Eiern entstehenden Larven der

Digitized by Google

Fall ist, dessen Fortwirken unterhalten und steigern könnte.

(4) S. 80. Mirbel (Élémens de botanique I. p. 118. t. 19. f. 1 und 2) hat zwei interessante Beispiele von solchen Umschlingungen und Verschnürungen der Stämme durch Schlingpflanzen mitgetheilt. Eine solche Pflanze, wahrscheinlich zu Bauhinia gehörig, umschlang nicht nur den Stamm (einer Palme), sondern ihre Stengel wurden auch durch das feste Anschmiegen ganz abgeplattet und verwuchsen da, wo sie sich unter einander oder mit den Aesten berührten, dergestalt, dafs sie ein unregelmäfsiges Maschenwerk bildeten und im Groben das Bild eines netzförmigen Pflanzengefäfses darstellten. In diesem Falle litt der auf solche Weise umstrickte Stamm keinen Schaden, weil er einer Palme angehörte, die nur wenig in die Dicke wächst. Ein zweites Beispiel (a. a. O. Fig. 2) zeigt dagegen einen jungen Eichenstamm, welcher, von einer Lonicera Periclymenum eng umwunden, durch die hiedurch veranlafsten Wülste wie gedreht und durch eine tiefe und weite spiralig um ihn herumlaufende Aushölung dermafsen verschmächtigt ist, dafs er zu keiner regelmäfsigen Entwicklung gelangen konnte und, wenn die Windungen der Schlingpflanze mehr horizontal liefen, wahrscheinlich an diesen Stellen zum Abbrechen durch Windstöfse prädestinirt sein würde.

Wir sehen hieraus, dafs auch in Europa die Beispiele von Erwürgung durch Schlingpflanzen nicht ganz fehlen.

Wer aber ein lebendiges Bild dieser Gesellung und Häufung verschiedenartiger Schling- und Schmarotzerpflanzen in den pflanzenreichen Theilen der Tropenwelt zu haben wünscht, der sehe die physiognomischen Tafeln zu Martius und Endlicher's Flora Brasiliensis und deren phantasiereiche Erklärungen von Martius, besonders S. X. u. f. zu Tab. VI. In den hier geschilderten Fällen zeigt es sich, dafs die nachtheiligen Wirkungen der sich also anhäufenden Schlinggewächse weniger auf den dadurch bewirkten Verschnürungen, als auf der Verdumpfung des

Digitized by Google

eingeschlossenen Baumes oder, nach Umständen, sogar auf dem Umsturz desselben durch das Gewicht der auf ihm lastenden Massen beruhe. Wäre das Wachsthum in jenen Lagen nicht rasch und kräftig, so dafs die Krone des Baumes mit dem Laubdache des Urwaldes emporsteigt, so wäre ein solcher Baum dem unvermeidlichen Untergange überlassen. Ebensohäufig würden die dünneren Stämme durch die Menge der auf ihnen lastenden und sich in unregelmäfsige Massen häufenden Schling- und Schmarotzerpflanzen, besonders bei eintretenden Sturmwinden, niedergestürzt werden, wenn sie nicht der dichte Bestand der Waldung dagegen schützte.

(5) S. 85. Ueber die parasitischen Pflanzen hat Herr Professor Unger (Beiträge zur Kenntnifs der parasitischen Pflanzen in den Annalen des Wiener Museums II.) neuerlich wichtige anatomische Untersuchungen angestellt, welche, mit specieller Beziehung auf den Wurzelparasitismus der Balanophoren, durch Herrn Professor Göppert (über den Bau der Balanophoren in den Nova Acta Academiae Naturae Curiosorum XVIII. Suppl. S. 229 ff. mit 3 Tafeln) erweitert und zum Theil berichtigt wurden.

Durch den Keimact der Balanophore bildet sich auf der Wurzel der Nährpflanze (die Javanischen Arten wachsen meist auf den Wurzeln von Thibaudien, auch wohl Meliaceen und andern baumartigen Pflanzen) ein knollig verzweigter, mit regelmäfsig im Quincunx stehenden Warzen besetzter, ziemlich ansehnlicher Auswuchs, welcher ganz aus parenchymatischen Zellen mit Zellenkernen besteht und ein doppeltes Gefäfssystem enthält. Die untern und äufsern Gefäfse entspringen aus dem Holzkörper der Nährwurzel, welche sich in einen unregelmäfsigen Kreis ordnen und die poröse Beschaffenheit der Gefäfse der Mutterpflanze beibehalten; diese Gefäfsparthie verläuft bis dahin, wo sich der Wurzelknollen öffnet, um den hervorbrechenden Stengel der Pflanze hindurch zu lassen. Mehr nach innen und etwas weiter oben entspringt das eigne Gefäfssystem der Balanophore, welches, mit blindem, unterem

Digitized by Google

Ende der Gefäfse schliefsend, dünnere Bündel bildet und sich aufwärts in die Schuppen des Stengels, in die Blüthen und Fructificationstheile verfolgen läfst. Die Gefäfse dieser Bündel sind netzförmig. Alle Zellen der ganzen Pflanze, vorzüglich aber die des Wurzelstocks, enthalten ein Pflanzenwachs (Balanophorin), welches der Nährpflanze gänzlich fehlt. Um so merkwürdiger ist es daher, dafs sich das Gefäfssystem der Nährpflanze in diese Zellenmasse von so differenter Function fortsetzt und einen integranten Theil derselben bildet, obwohl es sich nicht weiter, als bis zu deren Grenze erstreckt. Auf jeden Fall begegnen wir hier einer höchst innigen Verschmelzung zweier Organisationsgebiete und zwei in entgegengesetzter Richtung verlaufenden Gefäfssystemen; nämlich einem offenbar aus der fremden Wurzel aufsteigenden, das sich in dem Mittelkörper verliert, während ein anderes, dem Parasiten selbst angehörendes, der Achse näher aus den oberen Theilen desselben bis tief in den Wurzelstock hinabsteigt.

(6) S. 150. So wenig es auch der Beruf des Herausgebers ist, den Kritiker zu machen, so darf hier doch nicht unbemerkt bleiben, dafs die hier aufgestellte Theorie sich in sich selbst, und dann wieder der Schlufsbehauptung, dafs an eine Fortpflanzung der Aecidien durch sporenartige Bläschen nicht zu denken sei, widerspricht. Dieses Letztere, wie es allerdings wahrscheinlich ist, angenommen, sieht niemand ein, was dann von dem Unterschiede männlicher und weiblicher Aecidien zu halten sei.

(7) S. 173. An diese Stelle gehört noch, was weiter unten, S. 182, von dem Wurzeltödter, der Gattung Rhizoctonia DeC. (Thanatophytum N. v. E.) vorgebracht wird.

(8) S. 192. Ueber den Ursprung des Mutterkorns von Lolium perenne habe ich im 9. Bande der Nova Acta Acad. Nat. Cur. S. 235. Taf. 5. Fig. 5. Beobachtungen mitgetheilt, welche von den übrigen darin abweichen, dafs sie eine oberflächliche pilzartige Bildung, die ich als

Digitized by Google

Fusarium heterosporum bezeichne, und ein inneres Zerfallen in sehr kleine, die Zellen des Eiweiskörpers erfüllende, runde Bläschen ergeben, welche letztere als das Product einer gesteigerten Amylumbildung, wobei die Amylumkörner selbst wieder in eine Vielheit von Bläschen zerfallen, zu betrachten ist.

Gedruckt bei den Gebr. Unger.

Digitized by Google

Digitized by Google

Handbuch

der

Pflanzen-Pathologie

und

Pflanzen-Teratologie.

Herausgegeben

von

Dr. Chr. Gottfr. Nees v. Esenbeck,
Professor zu Breslau, Präsident der Academie der Naturforscher,
etc. etc.

Zweiter Band.

(Pflanzen-Teratologie.)

Berlin 1842.
Haude und Spenersche Buchhandlung.
(S. J. Joseephy.)

Digitized by Google

Pflanzen-Teratologie.

Lehre von dem regelwidrigen Wachsen und Bilden der Pflanzen

von

A. Moquin-Tandon,
Doctor der Philosophie und Medizin, Professor der Botanik und Director des botan. Gartens zu Toulouse etc. etc.

Aus dem Französischen, mit Zusätzen

von

Dr. Johann Conrad Schauer,
Privatdocenten an der Universität zu Breslau, Mitgliede der k. k. L. C. Academie der Naturforscher etc. etc.

Berlin 1842.
Haude und Spenersche Buchhandlung.
(S. J. Joseephy.)

Digitized by Google

Monstra in animalibus hominis, animalis in pomis.

Ferrar. Hesperid. Lib. IV. Cap. XI.

Digitized by Google

Vorerinnerung.

Vorliegendes Werk führt im Originale den Titel: Éléments de Tératologie végétale, ou Histoire abrégée des anomalies de l'organisation dans les végétaux; par **A. Moquin-Tandon**, Doct. scienc. et Doct. méd., Professeur de botanique à la faculté des sciences et au jardin des plantes de Toulouse, directeur de ce jardin, membre de l'Académie des sciences, de la Société de médecine et de la Société d'Agriculture de la même ville, etc. etc. Paris, P.-J. Loss, Libraire-éditeur, 1841, und ist Herrn Michel-Felix Dunal, Decan und Professor der Botanik in der Faculté des sciences zu Montpellier, seinem Lehrer und Freunde, vom Verfasser gewidmet.

Indem ich dasselbe nun, auf den Wunsch meines hochverehrten Lehrers und Freundes, des Herausgebers von Meyen's Pathologie, dem botanischen Publikum in deutscher Sprache übergebe, kann ich

*

Digitized by Google

füglich dem Beispiele des Verfassers folgen und mich jeder Vorbemerkung über den Inhalt des Buches enthalten. Aus dem Inhaltsverzeichnisse wird der Leser mit Leichtigkeit ersehen, wie das Werk sowohl die Abänderungen, als die eigentlichen Mifsbildungen der Gewächse in methodischer Ordnung behandelt; ein weiterer Blick in den Text wird zeigen, dafs der Verfasser die vorhandene Literatur mit grofsem Fleifse benutzt und den Reichthum des Stoffes mit wissenschaftlichem Geiste beherrscht und verarbeitet hat.

Demnach habe ich hier nur anzugeben, was bei der Bearbeitung der Uebersetzung von mir geschehen.

Da mufs ich denn zuvörderst bemerken, dafs ich mich mit dem Gegenstande dieses Werkes seit manchen Jahren mit Vorliebe beschäftigt, dieser selbst mir also durch und durch bekannt und geläufig war, ehe ich an die Arbeit ging, welche ich lediglich aus Interesse an der Sache unternommen.

In der eigenthümlichen Art der Darstellung mufste ich im Allgemeinen natürlicherweise dem Verfasser Schritt vor Schritt folgen und durfte von derselben auch da nicht abgehen, wo ich es gern gemocht hätte. Im Besondern jedoch ging ich, wo es irgend von Wichtigkeit erschien, auf die Quellen, auf die deutschen in der Regel, zurück, und fand so nicht selten Gelegenheit, kleine Mifsverständnisse im Texte

Digitized by Google

oder Fehler in den Citaten zu berichtigen, auch Manches näher auszuführen. Dazu hielt ich mich überall ohne Weiteres für befugt, ja verpflichtet.

Ferner fand ich dem, für sein gewaltig reiches Gebiet schon recht vollständigen Werke doch noch Mancherlei zuzusetzen, was dem Verfasser theils entgangen, theils ganz neuerlich erst bekannt geworden, theils von mir selbst beobachtet ist. So denke ich, werde das Buch nun als eine ziemlich, wenn auch nicht absolut — denn wer möchte sich einbilden, das zu erreichen! — erschöpfende Darlegung der bisherigen Beobachtungen von Mifsbildungen und Mifsentwickelungen im Gebiete des Pflanzenreiches erscheinen, in steter Hinweisung auf die Gesetze regelrechter pflanzlicher Bildung und Entwickelung.

Die Zusätze sind in eckige Klammern ([]) eingeschlossen, oder, wo sie als Noten stehen, durch Sternchen bezeichnet.

Was den Styl angeht, so wünsche ich, man möge ihn lesbar finden. Es ist leichter, Selbstgedachtes in der eigenen Sprache niederzuschreiben, als die Gedanken eines Andern in treffender und bündiger Uebersetzung zu reproduciren. Dafs ich den Sinn des Autors überall richtig wiedergegeben, glaube ich annehmen zu dürfen.

Die Correctur konnte ich bei der Entfernung des Druckortes nicht durchweg selbst besorgen, son-

Digitized by Google

dern mufste mir an einer Revision ohne Manuscript genügen lassen. Indefs habe ich allen Grund, mich versichert zu halten, dafs der Gelehrte, welcher die Gefälligkeit hatte, sich der Correctur zu unterziehen, auch den Citaten die möglichste Sorgfalt gewidmet habe.

Breslau, den 1. August 1842.

J. C. Schauer.

Digitized by Google

Inhalt.

Erste Abtheilung.

Einleitung.

Seite

I. Cap. Begriff der Pflanze 3
II. Cap. Von der pflanzlichen Individualität 5
III. Cap. Von der pflanzlichen Symmetrie 13
IV. Cap. Von den Bildungsabweichungen bei den Pflanzen . . . 17
V. Cap. Eintheilung der bei den Pflanzen vorkommenden Bildungsabweichungen 26

Zweite Abtheilung.

Abänderungen 29
Uebersicht der Abänderungen 34
I. Buch. Von den Abänderungen der Färbung 35
I. Cap. Von den Abänderungen aus Mangel an Färbung, oder von der Verbleichung 41
I. Von der vollständigen Verbleichung 41
II. Von der unvollständigen Verbleichung 45
II. Cap. Von den Abänderungen durch Uebermaafs der Färbung, oder von der Verfärbung 48
III. Cap. Von den Abänderungen durch gänzliche oder theilweise Veränderung der Färbung, oder von der Umfärbung . . . 51
II. Buch. Von den Abänderungen der Behaarung . . . 57
I. Cap. Von den Abänderungen durch Dünnerwerden oder Verschwinden der Behaarung, oder von der Verkahlung . . . 58
II. Cap. Von den Abänderungen durch Auftreten oder Dichterwerden der Behaarung, oder von der Verhaarung 61
III. Buch. Von den Abänderungen der Consistenz . . . 65
I. Cap. Von den Abänderungen durch Verminderung der festen Stoffe, oder von der Erweichung 66
II. Cap. Von den Abänderungen durch Vermehrung der festen Stoffe, oder von der Erhärtung 67

Digitized by Google

IV. Buch. Von den Abänderungen des Wuchses . . . 70
I. Cap. Von den Abänderungen durch Verkleinerung des Wuchses, oder von der Verzwergung 74
II. Cap. Von den Abänderungen durch Vergrößerung des Wuchses, oder von der Verriesung 76
I. Abschn. Vom Riesenwuchse durch vorzeitiges Heranwachsen, oder vom eigentlichen Riesenwuchse 78
II. Abschn. Vom Riesenwuchse in Folge einer langen Lebensdauer, oder vom uneigentlichen Riesenwuchse 80
1. Geschichte einiger starken Bäume 80
2. Allgemeine Bemerkungen über den Riesenwuchs . . . 100

Dritte Abtheilung.

Mifsbildungen 103
Uebersicht der Mifsbildungen 109
I. Buch. Von den Mifsbildungen in Bezug auf den Umfang 110
I. Cap. Von den aus Abnahme des körperlichen Umfanges entspringenden Mifsbildungen, oder von den Verkümmerungen. 111
I. Abschn. Verkümmerungen der Blattgebilde 114
II. Abschn. Verkümmerungen der Achsengebilde 120
II. Cap. Von den aus Zunahme des körperlichen Umfanges entspringenden Mifsbildungen, oder von den regelwidrigen Vergrößerungen 122
I. Abschn. Regelwidrige Vergrößerungen der Blattgebilde . 123
II. Abschn. Regelwidrige Vergrößerungen der Achsengebilde . 128
I. Von der Streckung 128
II. Von der Anschwellung 130
III. Von der Verbänderung 132
1. Geschichte einiger Verbänderungen 132
2. Allgemeine Bemerkungen 135
III. Cap. Von den organischen Ausgleichungen 140
II. Buch. Von den Mifsbildungen der Gestalt 145
I. Cap. Von den Mifsbildungen durch Unregelmäßigwerden der Gestalt, oder von den Verunstaltungen 145
I. Abschn. Verunstaltungen der Blattgebilde 148
I. Kräuselung 154
II. Ausbänderung 156
III. Becherbildung 158
II. Abschn. Verunstaltungen der Achsengebilde 162
I. Einrollung 163
II. Verdrehung 165

Digitized by Google

II. Cap. Von den Mifsbildungen durch Regelmäfsigwerden der Gestalt, oder von der Pelorienbildung. 168
1. Geschichte einiger Pelorien. 171
2. Allgemeine Bemerkungen über die Pelorien. 175
III. Cap. Von den Umbildungen der Organe ineinander, oder von den Umwandlungen. 179
I. Abschn. Umwandlungen der Blattgebilde. 186
A. Umwandlungen in Haupt-Organe. 186
I. Von den Umwandlungen in Blätter, oder von den Vergrünungen. 186
II. Von den Umwandlungen in Kelchblätter. 194
III. Von den Umwandlungen in Blumenblätter. 196
IV. Von den Umwandlungen in Staubwerkzeuge. 204
V. Von den Umwandlungen in Pistille. 209
B. Umwandlungen in Neben-Organe. 213
I. Von den Umwandlungen in Ranken. 213
II. Von den Umwandlungen in Schuppen. 214
III. Von den Umwandlungen in Haare. 216
IV. Von den Umwandlungen in Waffen. 216
V. Von den Umwandlungen in Drüsen. 217
II. Abschn. Von den Umwandlungen der Knospengebilde. . . . 218
I. Von den Umwandlungen in Blattknospen, oder von den Chloranthien. 218
II. Von den Umwandlungen in Blüthen und in Früchte. . 222
III. Buch. Von den Mifsbildungen in Betreff der Anordnungsverhältnisse. 229
I. Cap. Von den aus Mangel an Sonderung oder aus übermäfsiger Einigung entspringenden Mifsbildungen, oder von den Verwachsungen. 233
I. Abschn. Verwachsungen zwischen Blattgebilden. 235
I. Von den Verwachsungen zwischen gleichartigen Organen oder Wirteln, oder von den Zusammenwachsungen. . 235
II. Von den Verwachsungen zwischen ungleichartigen Organen oder Wirteln, oder von den Anwachsungen. . . 241
II. Abschn. Verwachsungen zwischen Knospengebilden. . . . 243
I. Von den Verwachsungen zwischen Knospen, oder von den Synophthien. 244
A. Synophthien der Embryen. 244
B. Synophthien der eigentlichen Knospen. 248
II. Von den Verwachsungen zwischen Blüthen, oder von den Synanthien. 250
III. Von den Verwachsungen zwischen Früchten, oder von den Syncarpien. 258

Digitized by Google

III. Abschn. Verwachsungen zwischen Achsengebilden. . . . 266
I. Von den Verwachsungen zwischen den Achsen Eines Gewächses. 266
II. Von den Verwachsungen zwischen den Achsen verschiedener Gewächse. 274
II. Cap. Von den aus übermäfsiger Sonderung oder Mangel an Einigung entspringenden Mifsbildungen, d. i. von den Trennungen. 279
I. Von den Trennungen, welche die Organe theilen . . . 282
II. Von den Trennungen, welche die Organe sondern. . . 285
III. Cap. Von den aus einer Veränderung der Stellung entspringenden Mifsbildungen, oder von den Verrückungen. . . . 293
IV. Buch. Von den Mifsbildungen in Betreff der Zahlenverhältnisse. 302
I. Cap. Von den aus einer Verringerung der Anzahl oder einem gänzlichen Schwinden von Organen entspringenden Mifsbildungen, oder von dem Fehlschlagen. 302
I. Abschn. Fehlschlagen der Blattgebilde. 302
I. Fehlschlagen von Wirtelgliedern. 305
II. Fehlschlagen von Wirtelkreisen. 309
II. Abschn. Fehlschlagen der Achsengebilde. 315
II. Cap. Von den aus einer Vermehrung der Anzahl oder einem Hinzutreten von Organen entspringenden Mifsbildungen, oder von den Vervielfältigungen. 317
I. Abschn. Vervielfältigungen der Blattgebilde oder einfache Spaltungen. 329
I. Vervielfältigungen der Wirtelglieder. 346
II. Vervielfältigungen der Wirtelkreise. 337
II. Abschn. Vervielfältigungen der Knospengebilde, oder Sprossungen. 343
A. Von den sprossenden Blüthen. 345
1. Von den Mittelsprossungen. 347
2. Von den Achselsprossungen. 356
3. Von den Seitensprossungen. 362
B. Von den sprossenden Früchten. 367
1. Geschichte einiger sprossenden Früchte. 367
2. Allgemeine Bemerkungen über die sprossenden Früchte. 376
III. Abschn. Vervielfältigung der Achsengebilde. 379

Digitized by Google

Erste Abtheilung.

Einleitung.

Digitized by Google

Digitized by Google

Einleitung.

Erstes Capitel.

Begriff der Pflanze.

Die Pflanze besteht aus zwei Grundgebilden: der centralen Achse und den seitlichen Anhängen derselben. (Turpin.)

Das Achsengebilde zerfällt gemeiniglich in eine untere, unterirdische Parthie, Wurzel, und eine obere, oberirdische, Stengel. Beide theilen sich oft in Neben-Achsen: die Wurzel in Nebenwurzeln, der Stengel in Aeste. Jene theilen sich weiter in Faserwurzeln, diese in Zweige. Alle über der Erde befindlichen Theile machen zusammen ein aufsteigendes [Stengel-], alle unter der Erde befindlichen ein niedersteigendes [Wurzel-] System aus.

Die seitlichen Anhänge [Blattgebilde] stehen in Wirteln oder Spiralen um die Achsengebilde des Stengelsystems.

Je nach ihrer Structur und Function heißen sie Keimblätter, Blätter, Deckblätter, Kelchblätter, Blumenblätter, Staubblätter, Stempelblätter oder Fruchtblätter [1]); desgleichen führen die Wirtel oder

[1]) Der Ausdruck Carpelle wurde von Herrn Dunal (Monogr. Anon., 1817, p. 13.) zur Bezeichnung einer Sonderfrucht (fruit partiel) und nicht eines Sonderfruchtknotens (ovaire partiel) eingeführt. Letzteren nannte man [unpassend genug] Ovelle. — [Stempelblätter und Fruchtblätter sind aber ein und dasselbe Ding in verschiedenen Entwickelungszuständen.]

Digitized by Google

Spiralen, in welche sie geordnet sind, besondere Benennungen. So sind die Blätter in Wirtel oder Spiralen im eigentlichen Sinne gestellt, die Deckblätter treten zur Hülle, die Kelchblätter zum Kelche, die Blumenblätter zur Blumenkrone, die Staubblätter zur Staubträgerschaar (Lk., Androceum), die Stempelblätter zur innersten Fruchtbehörde (Lk., Gynaeceum), die Fruchtblätter zur Frucht zusammen.

Die Wirtel können aus einer oder mehreren gleichartigen Cyclen bestehen. In der Regel wechseln die Glieder jedes folgenden Wirtels mit denen des vorhergehenden ab.

Die Keimblätter, Blätter und Deckblätter sind Organe des Wachsthums. Mehrere Wirtel oder Spiralen ganz junger und dicht gedrängter Blätter bilden zusammen eine Knospe.

Der Kelch, die Blumenkrone, das Androceum und Gynaeceum sind Organe der Fortpflanzung; sie bilden zusammen eine Blüthe, welche ihren Abschluſs in der Frucht erreicht. Die Blüthe besteht demnach im Allgemeinen aus vier Wirteln. (C. Fr. Wolff.)

Die herrschende Zahl der Glieder in den Blüthenwirteln ist Drei bei den Monocotyledonen und Fünf bei den Dicotyledonen. (De Candolle.)

Kelch und Krone sind umhüllende und schützende Organe [Blüthendecke]; Androceum und Gynaeceum sind beschützte und fruchtende [Befruchtungs-] Organe.

Ihrer Natur nach sind die zur Blüthendecke gehörigen Organe bald den Blättern ähnlich, wie der Kelch, bald von zärterem Gewebe, wie die Blumenkrone. Auch die Befruchtungswerkzeuge sind bald blattartig, wie meistentheils das Gynaeceum, bald blumenblattartig, wie das Androceum.

Die herrschende Gestalt der Achsengebilde ist die kegelig-walzige. Wurzel und Stengel, die beiden Theile der Hauptachse, lieſsen sich mit zwei lang gestreckten, sehr schmalen, mit ihren Grundflächen aneinander stoſsenden

Digitized by Google

Kegeln vergleichen. Die Stelle, wo sie zusammen treffen, bildet den Hals der Pflanze.

Die vorherrschende Form der Blattgebilde ist die ovale oder eirunde. Mehrere Botaniker betrachteten diese Organe als Modificationen der besonderen Bildungszustände Eines Organs. (C. Fr. Wolff, Göthe.) Dieses Grund-Organ nannte Turpin Organe appendiculaire [Anhangs-Gebilde, Dunal Euphylle [Grundblatt, Urblatt.]

Das Achsenstück zwischen zwei seitlichen Organen, oder zwei Wirteln seitlicher Organe, heißt Zwischenstück (merithallium, internodium.) Dieser Zwischenraum scheint im Allgemeinen um so kürzer zu sein, je jünger die Organe sind.

Die Zwischenstücke der Blattknospen, anfangs kaum deutlich zu unterscheiden, entwickeln sich bald zu einer mehr oder weniger ansehnlichen Länge. Die Zwischenstücke der Blüthenknospen dagegen beharren im Zustande der Verkürzung; es sind zusammengezogene Achsen. (Göthe. Petit-Thouars.)

Zweites Capitel.

Von der pflanzlichen Individualität.

Der gemeine Mann und viele Botaniker sehen die Gewächse, so wie sie sich uns darstellen, als eben so viele einfache oder verschiedene Individuen an.

Die wissenschaftlichen Botaniker dagegen betrachten die Pflanze als ein Collectiv-Wesen, als ein Aggregat von Individuen [1]); nur darüber sind sie verschiedener Meinung, welche Theile man als Grund-Einheiten anzusehen habe. Nach Göthe wären dies die Blätter; nach Turpin die Zellen;

[1]) Planta est multitudo (Engelmann.)

Digitized by Google

nach Andern die Internodien oder die Kelchblätter, die Staubgefäfse, die Pistille, d. h. die peripherischen Anhänge. Darwin hält die Knospen dafür. [1])

Letztere Ansicht ist, wie es scheint, schon sehr alt. Man findet sie schon in den Werken des Hippokrates, wo er an einer Stelle das Reis einem kleinen Baume vergleicht. [2])

Die Theorie von der Individualität der Knospen, von Ray und Lahire [3]) geahnt, von Buffon [4]) und Dupont de Nemours [5]) halb erfafst, von Du-Petit-Thouars [6]) angenommen und vertheidigt, wurde neuerdings wieder aufgenommen und bereichert durch De Tristan, [7]) De Candolle, [8]) Dunal, [9]) Röper, [10]) Gaudichaud, [11]) Ri-

---

[1]) Phytologia, London, 1800, in 4°.

[2]) Ἀλλ' αὐτὸς ὁ κλάδος ἐστὶν ὥσπερ καὶ τὸ δένδρον ἔχει. De natura pueri.

[3]) Mém. de l'Acad. des sciences, 1708.

[4]) Buffon nimmt, zur Unterstützung seines Systems der organischen Molecüle, an „die Bäume seien aus kleinen, ähnlichen, organischen Wesen zusammengesetzt, und das ganze Individuum bestehe aus der Vereinigung einer Menge kleiner Individuen." (Disc. sur la reprod. en général.)

[5]) In einer seiner Abhandlungen wirft Dupont de Nemours die Frage auf, „ob die Pflanze nicht eine Familie, eine Republik, eine Art lebenden Bienenstockes vorstelle, dessen Bewohner oder Bürger ihre gemeinsame Nahrung in einem Refectorium einnehmen." Weiter unten fügt er hinzu: „Man sieht sich gezwungen, in der Pflanze eine Vereinigung von Thieren zu sehen, die alle mit einander verwandt, alle eng verbunden, sich gegenseitig unterstützend, insgesammt zum Nutzen der Gesellschaft thätig sind." (Mém. sur différents sujets, 1807, pag. 66 et 75.)

[6]) Journ. de phys., 1811, t. 72, p. 398. — Man vergl. auch Essais sur la végétation.

[7]) Journ. de phys., 1813, t. LXXV, pag. 401.

[8]) Organogr. végét., t. II, p. 228. [Deutsche Uebers. von Meisner II. p. 199].

[9]) Consid. de l'org. de la fleur. Montpellier, 1829, in 4°.

[10]) Observ. sur l'infloresc. Séringe, mélanges bot., 1826, Mars.

[11]) Observ. sur l'ascens. de la sève. Annales des scienc. nat., 1836, Septembre.

Digitized by Google

gaud,[1]) Poiteau,[2]) Ursin,[3]) und mehrere andere gelehrte Botaniker.[4])

Es gibt an der Pflanze zweierlei Knospen, oder zwei verschiedene Zustände der elementaren Individuen: die eigentlichen Knospen [Blattknospen] und die Blüthenknospen.

Die Blattknospen bleiben stets an der Pflanze sitzen; sie verlängern ihre Achse oder deren Verzweigungen immerfort und erzeugen wieder neue Generationen von Individuen.

Die Blüthenknospen haften nur eine bestimmte Zeit lang an der Pflanze. Sie entfalten sich an ihr, schliessen das Wachsthum ihrer eigenen Achse ab und erzeugen neue Keime, die von dem Sammel-Individuum abfallen, um sich anderwärts zu neuen Aggregaten zu entwickeln.

Die Blattknospen bilden sich entweder gleichzeitig mit den Blüthenknospen (gemmae synantheae, Viv.,) oder vor (g. proterantheae, Viv.,) oder nach diesen (g. hysterantheae, Viv.)[5])

Du-Petit-Thouars bezeichnete die Blattknospen als fixe Embryonen, die Blüthenknospen dagegen als mo-

[1]) Rapport sur la Théorie de Du-Petit-Thouars. Mosig. 1825, in 4°.

[2]) Mémoire lu à l'Acad. des sciences, 22. Août 1831.

[3]) Lycée armoricain, t. II, p. 187.

[4]) Hindeutungen auf diese Theorie scheinen in mehreren Aussprüchen Linné's zu liegen. Nach einem derselben pflanzt sich jedes Gewächs durch Fortsetzung der Wurzel fort (Vegetabile omne a radice propagatur continuando. Philos. bot. §. 79.) Da er nun aber, nach §. 80 C., das ganze aufsteigende System als Caudex ascendens zusammenfaßt, und diesen als zur Wurzel gehörig betrachtet, so müssen die Producte dieses Caudex offenbar als eine Fortpflanzung angesehen werden. Im §. 85 nennt er den in einem Hibernaculum eingeschlossenen Keim Embryo. [Hybernaculum est pars Plantae includens Herbam embryonem ab externis injuriis; estque Bulbus vel Gemma.] (De Tristan.)

[5]) Die alten Botaniker nannten die Blüthen, welche vor den Blättern erscheinen, flores precii; tropisch filius ante patrem.

Digitized by Google

bile Embryonen. Man hat jene auch Knospen-Embryonen (embryons-gemmes), diese Samen-Embryonen (embryons-graines) genannt. Man könnte sagen, in ersteren trete die Reproduction knospenzeugend, in letzteren eyzeugend auf. *)

Durch die doppelte Entwickelungsweise der Embryonen als fixe und mobile wurde Herr De Candolle auf sehr scharfsinnige und treffende Ideen über die Natur der perennirenden, ausdauernden (vivaces), zweijährigen und einjährigen Gewächse geführt. [1])

Wenn nämlich die Blüthen hinreichende Nahrung blos aus ihrer unmittelbaren Stütze ziehen, so stirbt auch blos die letztere, und zwar bei den männlichen Blüthen nach dem Verblühen, bei den weiblichen nach der Fruchtreife, ab. Die Pflanze selbst, welche weder erschöpft noch geschwächt worden, setzt ihr Wachsthum durch die aus den Blattknospen sich entwickelnden Zweige und Blätter fort, und im folgenden Jahre bilden sich wieder neue Blüthenknospen. So verhalten sich die Bäume, Sträucher und Halbsträucher, nämlich die vollständig ausdauernden [Holz-] Gewächse (vegetabilia caulocarpa).

Sind dagegen die Blüthen zahlreicher, oder ist die Pflanze minder kräftig, so erschöpfen jene nicht allein ihren Stiel, sondern auch die Aeste und den Hauptstengel, d. h. das ganze oberirdische [Stengel-] System; das Gewächs stirbt dann bis an oder bis gegen den Wurzelhals

---

1) Flore française, ed. 3. t. I. p. 322. — Organogr. végét. II. p. 232. [Deutsche Uebers. v. Meisner II p. 202.]

*) [Das begriffswidrig sogenannte Eychen ist seiner Bedeutung und Entwickelung nach eine offenbare Knospe als reines Endgebilde, wie schon Göthe (Vers. d. Met. zu erkl., 1790, §. 100) angedeutet und Nees von Esenbeck, (Handb. d. Bot. II. p. 301), gelehrt und auch die neuesten Beobachtungen wieder auf empirische Weise dargethan. Endlicher braucht deshalb in seinem jüngsten Buche (Enchirid. bot. 1841) für Ovulum den Ausdruck „Gemmula“ nachdem er früher (Grundl. einen neuen Theor. d. Pflanzenerzeugung. 1838) „Utriculus“ vorgeschlagen.]

Digitized by Google

ab. An diesem kommen das Jahr darauf neue [Stock-] Knospen hervor, aus welchen sich wieder ein Stengelsystem entwickelt. Dies findet statt bei den Gewächsen mit ausdauerndem Stocke [den Stauden] (veg. rhizocarpa.)

Bilden sich endlich die Blüthen in noch gröfserer Anzahl, und erschöpft sich in ihnen nicht blofs der Stiel und der Stengel, sondern auch die Wurzel, so vertrocknen [nach der ersten Fruchtreife] beide Achsensysteme und die ganze Pflanze geht ein. Dies Verhalten finden wir bei den zwei- und einjährigen [Kraut-] Gewächsen (veg. monocarpa.[1])

Gegen die Theorie, welche die Pflanze als einen Summelkörper betrachtet, hat man eingewandt: die gewöhnliche Knospe scheine ihrer Natur nach von der des Blüthen-Apparats zu verschieden, als dafs man beide, ohne Mifsbrauch mit der Analogie zu treiben, für blofse verschiedene Zustände der Grund-Einheit erklären dürfe.

Dieser Einwurf wurde jedoch durch die Beobachtung der genauen Beziehung zwischen den verschiedenen Theilen der Blattknospe und denen der Blüthenknospe widerlegt. (Göthe.) So zeigt, wie Turpin[2]) bemerkt, die noch völlig geschlossene Blüthenknospe der Camellia eine ganz auffallende Aehnlichkeit mit den Blattknospen der meisten Pflanzen. Der Kelch, aus neun schuppenartigen, abwechselnden, und spiralig um die Achse gestellten, geschindelten, nach oben zu immer gröfser werdenden, nach innen zu sich färbenden Blättchen bestehend, sieht einer Blattknospe der Rofskastanie mit ihren geschindelten Schuppen vollkommen ähnlich.

Die Kelchblätter und Pistille sind im Allgemeinen von blattartiger Textur. Zuweilen wachsen einzelne von diesen

[1]) Die meisten dieser Pflanzen bleiben länger am Leben, wenn man ihre Blüthen sich nicht entwickeln oder ihre Früchte nicht reif werden läfst.

[2]) Icon. végét., p. 112, Note.

Digitized by Google

Organen, oder alle zumal, in wirkliche Blätter aus; eine Umbildung, welche sich nicht selten auch auf die Blumenkrone sammt dem männlichen Apparate erstreckt, und so die ganze Blüthe, mehr oder weniger vollständig, in eine Blattknospe verwandelt.

Wenn man an der Einbeere (Paris quadrifolia) die Staubgefäße mit den Blumenblättern, diese mit den Kelchblättern, und diese wieder mit den Blättern vergleicht, so wird man, mit Cassini, eine außerordentliche Aehnlichkeit zwischen diesen Organen wahrnehmen. Ein Staubträger der Einbeere, sagt jener, ließe sich ganz genau mit einem Blumenblatte derselben Pflanze vergleichen, an welchem sich die beiden Hälften des Parenchyms an den Seitenwänden des mittlern Drittels seiner Länge in Pollen verwandelt hätten, und dessen Oberhaut sich an diesen Rändern spaltete, um den Blüthenstaub austreten zu lassen. [1]) Weiter, unterscheidet sich bei dieser Pflanze ein Blumenblatt von einem Kelchblatte nur durch seine Größe und Stellung; letztern aber ist vollends ganz und gar einem kleinen Blatte ähnlich.

Es wäre also die Blüthenknospe der Camellia einer Blattknospe vor dem Ausbruche, die Blüthe der Einbeere aber einer bereits ausgeschlagenen zu vergleichen.

Auf der andern Seite nehmen die Blätter unter gewissen Umständen ein mehr oder weniger blumenblattartiges Ansehen an. Jedem Gärtner ist es bekannt, daß viele Pflanzen nicht selten vor dem gewöhnlichen Zeitpunkte Samen tragen, wenn sie in einen magerern Boden oder in ein wärmeres Klima versetzt werden; so können z. B. eigentlich zweijährige Gewächse schon im ersten Jahre blühen. Nehmen wir nun an, eine solche Pflanze entwickele im Verlaufe ihrer gewöhnlichen Vegetationszeit dreißig oder vierzig Blattknospen, bevor die Blüthenknospen erschienen, unter veränderten Einflüssen aber, zeigten sich die Blumen gleich nach der fünfzehnten oder zwanzigsten

[1]) Opuscules phytol. I. p. 552.

Digitized by Google

Blattknospe: könnte man alsdann diese Blumen nicht füglich so betrachten, als sei die erste aus der Metamorphose der sechszehnten oder einundzwanzigsten, die zweite aus der der siebenzehnten oder zweiundzwanzigsten Blattknospe entsprungen, und so fort?

Bei gewissen Monstrositäten entwickeln sich an der Stelle der Blattknospen Keime (germes) oder Zwiebelchen, (bulbilli), welche sich von der Pflanze lösen und die Eigenschaften wirklicher Samen, der Produkte der Blüthenknospen, besitzen.

Bei andern Monstrositäten bilden sich die Organe der Blüthe zu Zwiebelchen um, und diese sind von denen, welche sich an der Stelle von Blattknospen bilden, in nichts verschieden.

Endlich verlängert sich die Blüthenachse, welche sonst erschöpft ist und eingeht, zuweilen ausserordentlicher Weise über die Blüthenwirtel hinaus, und entwickelt sich weiter, ganz wie ein aus einer Blattknospe entsprungener Zweig. (Link, Göthe.)

Da nun sonach, unter gewissen Umständen, die Blüthen sich in Blattknospen umwandeln können; da ferner unter andern Umständen, die Blattknospen unter der Form von Keimen oder Samen erscheinen: so stellt sich offenbar eine sehr grofse Analogie zwischen diesen beiden Arten von Knospen oder Embyonen heraus.

Einen andern Einwurf gegen die Aggregations-Theorie gründete man auf den stetigen Zusammenhang der Zweige, Aeste und des Stammes. [1]) Diese Continuität beweist aber, wie Herr De Candolle bemerkt, weiter nichts, als dafs die Knospen am Ende der Fasern entspringen, oder umgekehrt, dafs die Fasern von den Knospen ausgehen. Ueberdiefs zeigt sich (wenigstens so weit es sich beobachten läfst) ein eben so inniger Zusammenhang auf dem Längsdurchschnitte eines Zweiges, welcher sich aus einem, auf einen Baum seiner eigenen Art gepfropften Auge ent-

1) Cassini, Mém. sur la Phytotomie, Journ. de phys., 1821, 92, p. 320.

Digitized by Google

wickelt hat. In diesem Falle nun, wo die Verschiedenheit der Individuen offenkundig ist, hängt der Holzkörper dennoch stetig zusammen. [1])

Die Theorie der Individualität der Knospen findet ihre Bestätigung in einer Menge von Thatsachen, welche sich aus der Physiologie und Pathologie ergeben.

So ist es eine längst bekannte Sache, dafs die ganze Pflanze durch den Verlust oder das Absterben mehrerer Theile nicht merklich angegriffen wird, und dafs andrerseits einzelne Theile, getrennt vom Ganzen, meist weiter fortleben können. Wenn die Gärtner einen Pfirsichbaum beschneiden, so treibt derselbe nichts desto weniger kräftig aus; ja, er hat sogar mehr Kraft in den stehen gebliebenen Theilen, weil die übrig gelassenen Knospen die Nahrung an sich ziehen, welche den weggeschnittenen zugeflossen wäre. Wenn man Knospen, Reiser oder Zweige von einem Stamme nimmt, um sie auf einen andern Stamm zu impfen (Pfropfen), oder in den Boden zu setzen (Stecklingmachen), so gehen diese Theile, der geschehenen Trennung ungeachtet, nicht ein; sondern sie entwickeln sich zu neuen Gewächsen.

Oft bemerkt man an einer Pflanze sehr lebenskräftige Theile neben sehr schwächlichen. Bäume, welche zwischen einem trockenen oder harten Wege und einem recht lockeren, fruchtbaren Boden stehen, treiben nach der Seite hin, wo sie reichlichere Nahrung finden, schönere und zahlreichere Aeste.

Einzelne Theile eines Gewächses können Blätter oder Früchte früher oder später bringen, als die ganze übrige Pflanze. Ein Zweig von einem Kirschbaume, welchen De Candolle in ein Gewächshaus gezogen hatte, war schon mit Blüthen bedeckt, während die aufsen gebliebenen kaum anfingen auszuschlagen.

Man hat Aeste mit gescheckten Blättern neben andern mit blofs grünen getroffen; einfache Blumen in einem

[1]) Organogr. végét., t. II., p. 230. [Deutsche Uebers. II. p. 201.]

Digitized by Google

Blüthenstande mit lauter gefüllten; desgleichen Zweige mit sauren Früchten neben andern mit zuckersüfsen.

Wenn man auf ein Gewächs ein oder mehrere Knospen von einem andern impft, so wird kaum ein Einfluss der neuen Ankömmlinge auf die Gesammtheit, der sie nun angehören, wahrzunehmen sein; sie entwickeln sich und bringen Blätter, Blüthen und Früchte gerade so, als befänden sie sich noch in Verbindung mit ihrer Mutterpflanze. Auf diese Weise war man im Stande, Zweige mit männlichen Blüthen an Gewächse zu setzen, welche blofs weibliche trugen, und auf Einem Stamme mehrere Arten oder Abarten von Früchten zu vereinigen, wie z. B. auf Einem Birnbaume sämmtliche cultivirte Birnsorten. (De Candolle. [1])

Drittes Capitel.

Von der pflanzlichen Symmetrie.

Die zahlreichen Individuen, aus welchen der Pflanzenkörper besteht, sind nicht nach der Laune des Zufalls zusammengehäuft; ihre Anordnung unterliegt vielmehr besonderen Gesetzen, aus welchen eine mehr oder weniger strenge Regelmäfsigkeit hervorgeht.

An jedem Individuum, d. h. an jeder Blatt- oder Blüthenknospe, zeigt sich auch, sowohl in den Wirteln, aus denen sie gebildet ist, als in den Theilen dieser Wirtel, eine ziemlich gleichförmige Anordnung; woraus sich ergibt, dafs die besonderen Einheiten ebensowohl wie der gesammte Gewächskörper bestimmten und unwandelbaren Gesetzen unterworfen sind.

---

[1]) Wollte man auch die Theorie der Individualität der Knospen nur als eine zur Verknüpfung der Thatsachen geeignete Hypothese betrachten, so müfste man dieselbe gleichwol für eine scharfsinnige und bedeutungsreiche Hypothese gelten lassen. (De Tristan.)

Digitized by Google

Diese Regelmäfsigkeit in der Gesellung des Ganzen, wie in der Organisation der Individuen, ist keine geometrische, wie die der Krystalle oder der anorganischen Körper überhaupt. Denn man wird gewifs keine streng mathematischen Verhältnisse zwischen allen Theilen eines Baumes oder allen Wirteln einer Blüthe finden; ja nicht einmal zwischen allen Blättern einer Blumenkrone oder auch nur der rechten und linken Hälfte eines Blumenblattes. (De Candolle.) Und doch ergibt schon die oberflächlichste Betrachtung eine auffallende Regelmäfsigkeit sowohl der Theile, als des organischen Gesammtkörpers, der Individuen, wie des Aggregats.

Diese nicht geometrische Regelmäfsigkeit der Gewächse hat man Symmetrie genannt; Du-Petit-Thouars brauchte dafür nicht selten den Ausdruck „lebendige Geometrie.“ [1])

Correa de Serra war der erste Botaniker, welcher die Aufmerksamkeit auf die Symmetrie der Gewächse lenkte. Die philosophischen Ideen dieses gründlichen und scharfsinnigen Beobachters haben viel zur Förderung der Wissenschaft beigetragen; aber leider sind dieselben mehr auf dem Wege gelegentlicher mündlicher Mittheilungen bekannt geworden, als in Schriften niedergelegt.

Du-Petit-Thouars versuchte es, die Beständigkeit und Allgemeinheit der Symmetrie der Gewächse darzuthun und wies auf die Bedeutsamkeit und Einfachheit derselben hin. Herr De Candolle hat den Ursachen nachgeforscht, welche die Symmetrie verändern und undeutlich machen, und hat ihre grofse Bedeutung für die Organographie, Physiologie und Taxonomie nachgewiesen. Die Untersuchungen dieses ge-

[1]) Herr Auguste de Saint-Hilaire hat vorgeschlagen, den Ausdruck „symmetrisch“ blofs zur Bezeichnung der Ordnung in der gegenseitigen Stellung der Glieder der verschiedenen Wirtel anzuwenden, mit dem Ausdrucke „regelmäfsig“ dagegen nur die Gleichmäfsigkeit der Glieder eines und desselben Wirtels oder der beiden Hälften eines Theiles anzudeuten. (Deuxième Mém. sur les Résédacées, p. 31, Note.)

Digitized by Google

lehrten Botaniker's würden bestätigt und erweitert durch die Arbeiten der Herren Robert Brown, Cassini, Auguste de Saint-Hilaire, De Tristan, Dunal, Turpin, A. Brongniart, A. de Jussieu, Gaudichaud, Martius, Röper, Steinheil, Link, [C. Schimper,] Braun, Bravais, [Dutrochet,] Lestiboudois, ...; welchen Namen ich wohl auch den meinigen beisetzen darf.

Die Symmetrie der Pflanzen kann durch gewisse Umstände Störungen erleiden. Ein Blick auf die vornehmsten Familien des Gewächsreiches zeigt uns Arten, deren regelmäfsige Organe ein ebenso regelmäfsiges Ganzes bilden, und wieder andere, wo diese Theile unregelmäfsig erscheinen. [1]) Erstere bilden die Mehrzahl; [2]) darin liegt ohne Zweifel einer der Gründe, weshalb die Botaniker die regelmäfsig gebauten Arten für den normalen Zustand der unregelmäfsigen halten, und die unregelmäfsigen Organe oder Individuen als Abänderungen, Abweichungen und Abartungen [von dem Typus] der regelmäfsigen Arten ansehen. [3]) Ein anderer Grund dieser Betrachtungsweise der Organe liegt, wie Herr Mirbel treffend bemerkt, auch darin, dass die regelmäfsigen Typen sich unserem Gedächtnisse am leichtesten einprägen und am besten zu den Begriffen von Bemessenheit und Ordnungsmäfsigkeit stimmen, die uns bei der Ausführung unserer eigenen Werke leiten. [4])

Bei dem Studium der Pflanzenfamilien im Besonderen findet man jedoch bei manchen die Regelmäfsigkeit, bei andern dagegen die Unregelmäfsigkeit vorherrschend. So

---

[1]) Es gibt auch Organe und Wirtel, welche zwischen der regelmäfsigen und unregelmäfsigen Bildung mitten inne stehen; diese nennt man fast-regelmäfsig (deregulares oder subregulares.)

[2]) Auf etwa hundert phanerogamische Familien Europa's kommen nur zwanzig bis vierundzwanzig mit unregelmäfsigen Blumen. (Röper, Bals., p. 25.)

[3]) „Alle organische Wesen sind ihrer natürlichen Anlage nach regelmäfsig." (De Candolle.)

[4]) Physiologie végét. I. p. 224, Note.

Digitized by Google

z. B. (um nur vom einem einzigen Wirtel zu reden) weifs jeder Botaniker, dafs bei den Kreuzblüthigen (Cruciferae), die Corolle, fast immer aus vier gleichen, benagelten, symmetrisch ins Kreuz gestellten Blumenblättern gebildet ist; während bei den Lippenblüthigen (Labiatae) dieser Wirtel sich in zwei ungleiche Lippen theilt und im Allgemeinen das Ansehen eines mehr oder weniger aufgesperrten Rachens annimmt.

Jede Familie hat also einen gewissen Typus, auf welchen sich alle Individuen oder alle Organe derselben zurückführen liefsen.

In der Familie der Kreuzblüthigen erscheint der unregelmäfsige Blüthenbau als eine Ausnahme von der Regel; während, umgekehrt, bei den Lippenblüthigen nur ausnahmsweise eine regelmäfsige Blume auftritt.

Abgesehen von diesen eigenthümlichen oder Familien-Typen, nehmen die Botaniker, wo sie von normaler Anlage, wesentlicher Anordnung, ursprünglichem Typus reden, als Vergleichungspunkt allemal die regelmäfsige Form an, gleichviel ob dieselbe in der Familie häufig oder selten vorkomme. Daher kommt es, dafs bei manchen Gruppen, wie bei den Kreuzblüthigen, der ursprüngliche Typus mit dem eigenthümlichen Typus zusammenfällt; während bei andern, wie bei den Lippenblüthigen, beide Typen verschieden sind. Bei jenen entfernt sich eine monströse Blumenkrone stets sowohl von dem Typus der Familie, wie von dem Grund-Typus. Bei diesen kann gleichfalls eine monströse Blumenkrone sich bald von beiderlei Typen entfernen, bald aber auch nur von dem Typus der Familie abweichen und sich dafür dem ursprünglichen Typus nähern.

In vielen Familien finden sich beide Weisen organischer Bildungen nebeneinander, regelmäfsiges Verhalten und unregelmäfsiges. Es kann daher vorkommen, dafs ein unregelmäfsiges Individuum oder Organ, indem es symmetrisch wird oder von seiner gewöhnlichen Bildung abgeht, durch diese Veränderung in das gewöhnliche regelmäfsige oder

Digitized by Google

unregelmäfsige Verhältnifs eines andern Individuums aus derselben Gruppe eingeht.

Es gibt Familien, welche blofs aus Gattungen bestehen, deren Blüthen-Wirtel sämmtlich unregelmäfsig sind, wie z. B. die der Polygaleae. In der Natur findet sich hier keine symmetrische Gesammtbildung; der ursprüngliche Typus kann daher nur in der Idee erfafst werden, ist eine metaphysische Fiction.

Endlich unterscheidet man, aufser dem ursprünglichen oder symmetrischen und dem regelmäfsigen oder unregelmäfsigen Familien-Typus, noch einen dritten, den Arten-Typus (type spécifique). Er ergibt sich als der allgemeine Ausdruck der Gesammtheit von Charakteren, welche die Mehrzahl der Individuen einer Art miteinander gemein haben. Jede Abweichung von diesem Typus, oder mit andern Worten, jede Besonderheit der Bildung, welche ein Individuum, im Vergleiche mit der Mehrheit seiner Art, darbietet, begründet eine Bildungsabweichung, eine Anomalie. [1])

Viertes Capitel.

Von den Bildungsabweichungen bei den Pflanzen.

Die Bildungsabweichungen bei den Pflanzen (abnormitates) sind ungewöhnliche Abweichungen vom specifischen Typus. Man begreift hierunter jede zufällige organische Verschiedenheit eines Elementar-Theiles oder einer ganzen Pflanze von der allgemeinen Bildung der Individuen ihrer Art. Von Krankheiten oder krankhaften Produkten sind dergleichen organische Verschiedenheiten wohl zu unterscheiden.

Als Anomalie ist jede aufsergewöhnliche Modification

[1]) Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, Traité de tératologie, I. p. 30.

Digitized by Google

in der Bildung oder der Entwickelung der Organe zu betrachten, abgesehen von allem Einflusse auf die Gesundheit. Daher kann ein anomal gebildetes Wesen der vollkommensten Gesundheit genieſsen; ja, ein monströses Individuum kann sogar länger leben, als ein normal ausgebildetes. So verblühen z. B. die gefüllten Rosen weniger schnell, als die einfachen.

Krankheit dagegen ist Alles, was die Gesundheit stört, unabhängig von aller aufsergewöhnlichen Bildung. Ein Individuum kann krank sein, ohne merkliche äufsere Veränderung.

Die Bildungsabweichung tritt auf während der Bildung oder Entwickelung der Organe; die Krankheit erscheint nach Vollendung der Bildung oder Entwickelung; jene bewirkt eine Veränderung des in der Entwickelung Begriffenen, diese befällt und verändert das Entwickelte. [1])

Es gibt jedoch Fälle, wo Bildungsabweichung und Krankheit zu verwechseln sind. Wird ein Gewächs auf einer gewissen Entwickelungsstufe von einem Insekt gestochen, oder vom Frost getroffen, so verfällt es in eine wirkliche Krankheit, welche sämmtliche Elementar-Individuen (Knospen und Blüthen) ergreifen kann. Hält nun dieser krankhafte Zustand an und erzeugt das Gewächs in der Folge neue Individuen, so werden diese von ihrem ersten Auftreten an eine Anlage zur Fehlerhaftigkeit haben, und das gewöhnliche Maafs der Ausbildung entweder nicht erreichen, oder dasselbe überschreiten; sie werden abweichende Bildungen eingehen.

Gewisse äufserst leichte Anomalien, wie die Veränderung der Farbe, die Vergröfserung der Statur, das Verschwinden der Haare, unterliegen bis zu einem gewissen Punkte dem Einflusse äufserer Agentien, und können sich auch nach der Entstehung der Organe noch bilden. Diese Abweichungen erscheinen als ein Mittelding zwischen Krankheit und Mifsbildung.

---

[1]) Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, Traité de téralogie, III. p. 445.

Digitized by Google

Sehr Unrecht würde man daran thun, die Bildungsabweichungen im Gewächsreiche als bloſse Naturspiele, als wundersame Gebilde blinder Ordnungslosigkeit zu betrachten, welche, durch bloſsen Zufall entstanden, in unserer Vorstellung nur den unbestimmten Eindruck unerklärbarer Mifsgestalten zurücklassen könnten. Denn die Anomalien sind eigenthümliche Modificationen, welche sich auf gemeinsame, einfache und bestimmte Principien zurückführen lassen, die ihrerseits nur Ergänzungen der allgemeinsten Organisationsgesetze bilden. [1])

Die Anomalie erscheint als eine Veränderung der Anordnung, die ihre Grenzen und Regeln hat. Bald beruht sie auf dem Uebergange einer frühern Ordnung in eine neue, bald auf dem Zusammenflusse dieser beiden Ordnungen. [2])

Dafs der Zustand der Verbildung eben so gut, wie der normale, seine Gesetze habe, geht unwiderleglich daraus hervor, dafs wissenschaftliche Botaniker an der Mehrzahl der an baum- oder krautartigen Gewächsen vorkommenden Anomalien Erscheinungen beobachten, welche den bei andern Pflanzen gewöhnlichen entsprechen. Herr de Candolle machte zuerst auf die grofse Wichtigkeit dieser Annäherungen aufmerksam und zog daraus schätzbare Fingerzeige für das Studium der Organe und deren Functionen sowohl, als für die Theorie der Classificationen. Nur scheint dieser berühmte Botaniker, zum Unglück für die Fortschritte der Wissenschaft in Bezug auf die Monstrositäten, in manchen Fällen eine zu grofse Identität, nicht allein zwischen den Erscheinungen und ihren Ursachen, sondern auch zwischen ihrer organographischen und teratologischen Bedeutung anzunehmen. Daher schreibt sich

---

[1]) „Diese aufsergewöhnlichen Produkte (die Monstrositäten) sind Abschweifungen, welche ebenfalls ihre Gesetze haben und die sich auf gewisse Principien zurückführen lassen.“ (Adanson, Famil. nat. I. p. 109.)

[2]) Isid. Geoff. Saint-Hilaire, l. c. I. p. 18.

Digitized by Google

der Vorwurf, welcher seiner Schule so häufig und mit so grofsem Unrechte gemacht wird: sie verwechsele den normalen Zustand mit dem zufälligen, halte die meisten organischen Typen für anomal und sehe in der Natur nur monströse Organe und Wesen.

Anomalien stellen sich jederzeit als Zufälligkeiten dar. Eine beständige, gleichförmig wiederkehrende (habituelle) Verbildung, ist daher etwas rein Erdachtes. [1])

Auf Grund der Analogie durften die Organographen wohl annehmen, bei Linaria fehle beständig ein Staubträger, bei Polygala fehlten drei Pistille, dagegen vermehre sich bei den Hypericum-Arten die Anzahl der Staubträger und bei Ranunculus die der Pistille; darum aber sind alle diese Organisationen, wie sie bestehen, ihrer Aehnlichkeit mit gewissen anomalen Zuständen ungeachtet, dennoch als das normale Verhältnifs zu betrachten. Hiernach will ich, wo ich im Verlaufe dieses Werkes hin und wieder die monströse Bildung des Organs einer Pflanze mit dem beständigen Verhalten desselben Organes an einer andern Pflanze vergleiche, nichts weiter mit dieser Vergleichung, als die Beziehungen hervorheben, welche zwischen den beiden organischen Zuständen, oder zwischen den Erscheinungen zufälligen oder regelmäfsigen Wachsthums, woraus jene hervorgingen, stattfinden. Niemals dagegen werde ich irgend ein Organ oder einen Wirtel in ihrer habituellen Ausbildung als monströs betrachten. Kann man denn z. B. nicht eine mehr oder weniger glückliche Vergleichung zwischen manchen atrophischen Stengeln und den dünnen Zwiebelkuchen der zwiebeltragenden Liliaceen, zwischen manchen verbänderten Zweigen und den blattartigen Anhängen der Ruscus-Arten ziehen, ohne darum die Liliaceen und die Mäusedorne für Mifsbildungen zu hal-

[1]) „Monströs nennt man jede Pflanze, welche an einigen ihrer Theile eine der natürlichen Ordnung der Dinge zuwiderlaufende Bildung zeigt.“ (Adanson, Fam. nat. I. p. 109)

Digitized by Google

ten? Es ist dies gerade so, als wenn man, in der animalischen Teratogie, die übermäfsige und anomale Entwickelung des Schwanzbeines an einem menschlichen Foetus mit dem langen Schwanze der Säugethiere vergleicht: wobei man auch nicht entfernt daran denkt, in diesem Schwanze eine permanente Anomalie zu sehen; — als wenn man den blofsen Ansatz zu einem Schwanze bei gewissen abweichenden Vierfüfsern für Etwas dem Schwanzbeine des Menschen Entsprechendes hält; wodurch man dieses Schwanzbein noch nicht für ein monströses Organ erklärt!

Das Studium der Bildungsabweichungen wurde lange Zeit vernachläfsigt. Man setzte sie mit Verachtung hintenan, und selbst die berühmtesten Botaniker betrachteten die vegetabilischen Monstrositäten als der Natur, wie der Wissenschaft gleich unwürdige Gebilde. [1]) In Folge dieser Geringschätzung achtete Niemand auf die Monstrositäten; die wenigen, deren in Schriften Erwähnung geschah, erschienen als vereinzelte, ohne Rücksicht auf einen bestimmten Zweck aufgefafste und ohne Zusammenhang beschriebene Vorkommnisse, von deren Bedeutung für die Wissenschaft man wohl schwerlich eine Ahnung haben mochte. [2])

Es gibt Dinge, bei deren Betrachtung im Einzelnen die Nothwendigkeit eines wechselseitigen Zusammenhanges mit andern sogleich in die Augen springt, und welche sich, mit Fontenelle [3]) zu reden, wenn sie gewaltsam auseinandergerissen werden, wieder zu einem ganzen Körper zu vereinigen streben, von dem sie zerstreute Glieder waren.

Dagegen gibt es wieder Dinge, welche auf den ersten Blick so sehr aufser aller Beziehung erscheinen, dafs es einem gar nicht einfällt, sie in Zusammenhang brin-

---

[1]) „Demantur e Botanica flores maiores, multiplicati, pleni, Proliferi, et exulabit numerosa grex, quae Botanicen diu oneravit.“ (Lin. Philos. bot. §. 271.)

[2]) „Istud enim, respicere pauca et pronuntiare secundum pauca, omnia perdidit.“ (Bacon, Parasc. ad hist. natur.)

[3]) Préface de l'Hist. de l'Acad. des sciences, 1699.

Digitized by Google

gen zu wollen. Um dergleichen Dinge einander näher und in Einklang zu bringen, bedarf es der Bemühungen und des Einflusses einiger ausgezeichneten Männer; vor Allem aber der allmäligen, unbefangenen und sicheren Wirkung der Zeit.

In diesem letzteren Falle befinden sich denn auch die Monstrositäten. Erst seit dem Beginne dieses Jahrhunderts hat man angefangen, die vorkommenden Mifsbildungen eifrig zu sammeln, zusammenzustellen und genauer zu unterscheiden. Es fanden sich einige begabte Köpfe, welche hierin die Bahn brachen, die von einigen tüchtigen Physiologen verfolgt, schon nach wenigen Jahren zu werthvollen Ergebnissen führte. So erhob man sich allmälig zur Betrachtung des Ganzen, welche auf der Kenntnifs des Einzelnen beruht, wie die Operationen des Geistes auf der Uebung der Organe. Von nun an wandte man sich mit Eifer dem Studium der Monstrositäten zu; man stellte Untersuchungen an über die Grundursachen dieses veränderten Zustandes, über die Umstände, welche seine Entwickelung begünstigen oder zurückhalten. Gelangte man auch nicht immer zu befriedigenden Resultaten, so ergaben sich doch eine Menge von Thatsachen, aus denen man gewisse Theorien ableiten konnte, welche zur wesentlichen Bereicherung botanischer Wissenschaft beitrugen. Man nannte nun nicht mehr der Natur zuwider laufend, was nur gegen das gewöhnliche Verhalten verstiefs; [1]) man erkannte den grofsen Nutzen der Mifsbildung für ein klares Verständnifs der gewöhnlichen Ausbildung; [2]) man sah ein, welch' bedeutende Aufschlüsse über die Gesetze des Organismus und die Lebens-Erscheinungen man von der Teratologie zu erwarten habe, und wie viel

---

[1]) „Was wir Mifsbildung nennen, erscheint nicht als solche vor Gott, welcher in der Unermefslichkeit seiner Werke die Unendlichkeit der Formen inbegriffen sieht." (Montaigne, Essais II. chap. 30.)

[2]) „Qui enim vias naturae noverit, is deviationes etiam facilius observabit; at rursus qui deviationes noverit, is accuratius vias describet." (Bacon, Nov. org., lib. II. §. 39.)

Digitized by Google

dieselbe für die Vervollkommnung der Classifications-Theorien zu leisten verspreche.[1])

Anomale Bildungen kommen im Pflanzenreiche häufiger vor, als im Thierreiche (Haller). Den innern Gesetzen nach verhalten sie sich in beiden Reichen ziemlich ähnlich, was man schon seit alten Zeiten zu beweisen suchte (Hippokrates, Schlotterbeck); nur modificiren sich diese Gesetze nach Maafsgabe der besonderen Structur und Lebensweise eines jeden organischen Körpers.

Die Physiologie lehrt uns, dafs unter allen Theilen eines lebenden Körpers eine auf Einen allgemeinen Zweck gerichtete Gemeinsamkeit der Thätigkeit besteht, und eine solche Sympathie herrscht, dafs jede einzelne Molekäle an dem Zustande aller andern theilnimmt; so dafs, nach dem Ausdrucke Kant's, das besondere Verhalten eines jeden Theiles von einem organischen Körper seinen Grund im Ganzen hat. Diese Synergie und Sympathie treten nun bei den Pflanzen weniger deutlich hervor, als bei den Thieren (Draparnaud); gemäfs der Verschiedenheit ihrer Individualitäten. Denn in einem Sammel-Körper kann sich die Einheit des Lebens natürlich nicht so vollkommen darstellen, als in einem einfachen, einigen.

Die Sonder-Individuen der Pflanze, obgleich eng miteinander verbunden und vom Leben des Ganzen abhängig, haben doch ihr besonderes Leben, welches sich in mehr oder weniger freier Aeufserung geltend macht. Ich habe bereits angeführt, dafs man beim Pfropfen und Stecklingmachen, ohne Nachtheil ein oder mehrere Sonder-Individuen von einem Gewächse trenne, um sie einem andern einzuverleiben oder ganz neue aus ihnen zu ziehen. Die Individuen können sonach aus eigener Kraft bestehen;

---

[1]) Correa de Serra schrieb an Herrn Geoffroy Saint-Hilaire: „Ich freue mich über Ihre Monstrositäten, die mir viele Belehrung gewähren; es sind dies liebenswürdige, offenherzige Schwätzer, welche die Wunderwerke der Organisation ausplaudern." (Dict. classique d'hist. nat. XI., p. 119.)

Digitized by Google

folglich kann ihr Sonder-Leben in dem Sammelkörper nur bis zu einem gewissen Grade, von dem Gesammtleben, oder dem Ganzen, abhängen. Daher kann an einem Baume, einem Kraute, eine im höchsten Grade ausgebildete Anomalie die Hälfte, zwei Drittel des Gewächses ergreifen, ohne das Leben und selbst das kräftige Wachsthum der übrigen Theile zu beschränken; während bei einem Säugethiere, einem Vogel, jede etwas tiefer greifende Anomalie fast immer eine merkliche Zerrüttung des ganzen Thierkörpers, Unterbrechung der Functionen, oft selbst den Tod nach sich zieht.

Von den Thieren hat man ganz richtig behauptet, dafs jede Anomalie, welche mehrfach vorhandene Organe derselben befalle, nur von geringer Bedeutung sein und sich blofs als einfache Abweichung, oder höchstens als Fehler der Bildung darstellen könne. [1]) Daraus scheint sich denn, als ganz rationeller Schlufs, zu ergeben: dafs das mehrfache Wesen des Gewächses und die Wiederholung der Organe an jedem Individuum hier einen weniger tief eingreifenden Einfluss der Mifsbildungen bedinge, als die Anomalien auf die Thiere äufsern. Auch hat man dargethan, wie in der Wiederholung der Individuen und der Organe der Grund deutlicher Wechselbeziehungen oder Homologieen bei den Gewächsen liege; woraus auffallende Zufälle entspringen, welche sich schwerlich bei Thieren, selbst bei zusammengesetzten, finden dürften.

Im Allgemeinen sind an lebenden Körpern die zahlreichsten Organe oder Apparate am kleinsten. An einem stattlichen Eichbaume bilden sich zum wenigsten zehntausend Blüthen; eine Magnolia grandiflora bringt deren vielleicht nur hundert. Betrachtet man nun diese Bäume, wenn eine ihrer Blüthen verkümmert, als Ganzes, so wird einem nur der hundertste oder zehntausendste Theil desselben abweichend gebildet erscheinen; sieht man aber die Eiche oder die Magnolia als einen Sammel-

[1]) Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, Traité de térat. I. p. 60.

Digitized by Google

körper an, so ergibt sich, dafs die Atrophie ein Sonder-Individuum befallen und dessen Verbildung nach sich gezogen hat, und dafs hier eine starke und bemerkenswerthe Anomalie stattfindet, obgleich sie sich nur auf einen sehr kleinen Theil eines jeden dieser beiden Bäume erstreckt.

Ein weiterer Unterschied zwischen den Anomalieen der Pflanzen und denen der Thiere besteht darin, dafs erstere, wie es scheint, mehr von äufseren Umständen abhängig sind. Die Pflanze bleibt für die ganze Dauer ihres Lebens an den Punkt des Bodens gefesselt, wo sie entsprang. Das Thier dagegen kann sich mehr oder weniger leicht von einem Orte zum andern begeben, es kann seinen Aufenthalt wählen und ist im Stande, sich widrigen Einflüssen zu entziehen und dahin zu gehen, wo es ihm behagt; so entzieht es sich, bis zu einem gewissen Grade, allen äussern Einwirkungen, welche seinem Organismus gefährlich werden könnten. Wenn einerseits, sagt Herr Mirbel, die Pflanzen den Gefahren nicht entgegen gehen, so fehlt ihnen andererseits jeder Trieb, dieselben zu vermeiden, und alles Vermögen, ihnen auszuweichen. [1]) Endlich trägt bei den Gewächsen die Stellung ihrer verschiedenen Organe noch zur Erhöhung der Wirkung der sie umgebenden Factoren der Veränderung (modificateurs) bei; indem dieselben nicht in mehr oder weniger verschlossenen und eingetieften Höhlen liegen, sondern sämmtlich in der Peripherie stehen, daher in höherem Grade, als die der Thiere, den verderblichen Einflüssen äufserer Agentien ausgesetzt sind.

Die Verschiedenheit der thierischen und pflanzlichen Individualität äufsert sich auch in der Dauer der Mifsbildungen. Ein vierfüfsiges Thier, welches mit einem überzähligen Fufse zur Welt kömmt, mufs diesen Fufs sein Lebelang behalten, während ein Kastanienbaum, der eine Blüthe mit verkümmertem Pistill bringt, diese Anomalie nur vier oder fünf Tage lang, nämlich bis zum Abfalle der Blüthe, zeigt. Betrachtet man freilich die letztere Ab-

[1]) Mirbel, Physiol. végét. I. p. 358.

Digitized by Google

weichung blofs in Hinsicht auf die einzelne Blüthe, (welche ein Sonder-Individuum darstellt), so fällt allerdings die Dauer der atrophischen Bildung mit der des Individuums selbst zusammen, und die Erscheinung zeigt sich somit unter dem allgemeinen Gesetze der Monstrositäten.

In den Fällen, wo die Achsen oder die den Sonder-Individuen gemeinsam angehörenden Theile von einer Anomalie stark angegriffen sind, besteht letztere bei den Pflanzen fort, gleichwie bei den Thieren; dabei ist jedoch zu bemerken, dafs diese Achsen sich, streng genommen, nicht mit den Organen der höheren Thiere vergleichen lassen. Ueberhaupt sollte man bei allen Gelegenheiten, wo man Annäherungen zwischen Thier und Pflanze aufzufinden trachtet, niemals vergessen, dafs ersteres ein einiger, letztere ein mehrfacher Organismus ist. Wirkliche Analogieen werden sich daher nicht sowohl aus der Vergleichung der Pflanze mit einem Säugethiere oder einem höheren Thiere überhaupt ergeben; als aus der mit einem der mehrfachen Strahlenthiere, welche, gleich der Pflanze, aus einer Mehrzahl zu einem Gesammtkörper vereinigter Individuen bestehen. So läfst sich z. B. eine Coralle mit einem Baume parallelisiren; die Polypen derselben sind symmetrisch auf ihren kalkigen Achsen vertheilt, wie die Knospen auf ihren hölzigen; an beiden können mehr oder weniger analoge Mifsbildungen vorkommen, sowohl an einem oder mehreren der Sonder-Individuen oder den Theilen derselben, als an den einfachen oder verästelten Achsen, in welchen jene ihre gemeinsamen Träger haben.

Fünftes Capitel.

Eintheilung der bei den Pflanzen vorkommenden Bildungsabweichungen.

Bildungsabweichungen der Gewächse kommen von geringerer oder gröfserer Bedeutung vor.

Digitized by Google

Erstere sind, im Allgemeinen, einfach, selten angeboren, von keiner Verunstaltung und Störung der Functionen begleitet. Man bezeichnet sie insgemein als Abänderungen (varietates).

Die bedeutenderen Bildungsabweichungen sind complicirter, fast immer angeboren, und haben mehr oder weniger starke Verunstaltungen, Hemmung oder völlige Aufhebung der Functionen in ihrem Gefolge. Diese begreift man unter dem Namen der Mifsbildungen (monstra).

Sonach haben wir also zweierlei Arten von Bildungsabweichungen: Abänderungen [1]) und Mifsbildungen.

Die Abänderungen erstrecken sich ziemlich gleichmäfsig über die ganze Pflanze; nur selten beschränken sie sich auf ein Sonder-Individuum oder einen Theil desselben. Die Mifsbildungen erscheinen bald an den peripherischen Organen, bald an den Achsengebilden. Sind nun jene ergriffen, so kann das Achsengebilde dennoch im normalen Zustande beharren. Anders verhält es sich aber, wenn das letztere monströs wird; denn dies zieht in der Regel die Abweichung des ganzen Gewächses von der gewöhnlichen Ausbildung seiner Art nach sich. Zur Unterscheidung dieser beiden Reihen von Mifsbildungen könnte man aus der thierischen Teratologie den Ausdruck Hemiterie entlehnen, und damit die Abweichungen der blattartigen Organe oder der Sonder-Individuen bezeichnen, während man unter Monstrositäten im engeren Sinne die Abweichungen des Achsengebildes, d. h. des Gesammtkörpers, verstünde.

Die Abänderungen treten bald als zeitweilige, bald als beständige auf.

Die Mifsbildungen der ersten Reihe (Hemiterien) erscheinen meist als beständige. Da sie sich aber nur auf

---

[1]) In der beschreibenden Botanik hat der Ausdruck „Abänderung, Varietät" einen weiteren Sinn. Man begreift darunter z. B. alle durch Cultur entstandene Anomalien. Der Blumenkohl heifst eine Varietät des gemeinen Kohls; die gefüllten Blumen gelten für Varietäten der einfachen.

Digitized by Google

Individuen oder Theile derselben erstrecken, deren Dauer begrenzt ist, so verschwinden sie wieder mit dem Abfalle oder der Metamorphose derselben.

Die Mifsbildungen der zweiten Reihe (M. des Achsengebildes) sind durchweg beständig, und begleiten das Gewächs durch alle Phasen seines Lebens.

Diese Unterscheidung der Anomalien in Abänderungen und Mifsbildungen ist jedoch nicht allzuscharf zu nehmen; denn es bieten sich eine Menge von Berührungspunkten und unendliche Uebergänge zwischen beiden dar.

Digitized by Google

Zweite Abtheilung.

Abänderungen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Von den Abänderungen.

Im vorigen Capitel haben wir die Abänderungen (varietates) bereits als einfache Anomalien von geringerer Bedeutung kennen gelernt, welche weder eine Verunstaltung, noch eine Störung der Functionen verursachen, und sich über das ganze Gewächs, das Achsengebilde sowohl, als die peripherischen Organe erstrecken. Nur selten beschränken sie sich auf einen Theil des Gesammtkörpers, auf ein Individuum oder ein blofses Stück desselben. So trifft man Zweige mit kahlen Blättern auf Sträuchern mit übrigens weichhaarigen an, gescheckte Rosen auf einem Stock mit einfarbigen Blumen, und weifse Blumenblätter in farbigen Kronen.

Abänderungen sind selten angeboren, sie stellen sich erst im Verlaufe des Wachsthums, oft erst an mehrjährigen Gewächsen, ein.

Die Entstehung von Abänderungen scheint viel weniger von organischen Verhältnissen, als von fremdartigen Einflüssen bedingt zu werden; [1]) daher kann ihre Intensität auch zu- oder abnehmen, je nach der Fortdauer oder dem Verschwinden, der gröfseren oder geringeren Wirksamkeit der äufseren Agentien.

Die Cultur übt einen gewaltigen Einfluss auf die Erzeugung von Abänderungen, wie auf die Erhaltung oder die Erhöhung ihrer Eigenthümlichkeiten; ebenso gut aber kann sie dieselben, in gewissen Fällen, auch bedeutend

[1]) „Varietas est planta mutata a causa accidentali.“ (Linn. Philos. bot. §. 158.)

Digitized by Google

schwächen oder gar vollkommen aufheben. [1]) Endlich giebt noch selbst das Wachsthum der Pflanzen Veranlassung zur Entstehung von Abänderungen, welche natürlich dann immer angeboren sind.

Eine Abänderung besteht zuweilen so lange, als die ganze Pflanze, ja unter Umständen, wiewohl selten, kann sie sogar erblich werden; ein andermal dagegen hält sie sich nur sehr kurze Zeit.

Wenn sich Abänderungen vermehren lassen, so geschieht dies immer durch Theilung, d. h. durch Knollen, Ableger, Stecklinge oder Pfropfen. Manche lassen sich auch auf dem Wege der Erzeugung (génération) [durch Saamen] fortpflanzen; doch immer nur mit unsicherem Erfolge.

In der Physiologie hat De Candolle nach Beständigkeit und Vermehrungsart dreierlei Abänderungen unterschieden.

Abänderungen (variations) nannte er alle leichte Abweichungen vom Typus der Art, welche, durch Einfluss des Bodens, eines schattigen Standorts, des Klimas, überhaupt äusserer Einwirkungen erzeugt, mit dem Aufhören dieser Einwirkungen wieder verschwinden. [2]).

Spielarten (variétés proprement dites) heissen alle Abweichungen vom Typus der Art, welche sich, unabhängig von äussern Umständen, halten, und durch Stecklinge oder Ableger [überhaupt durch Theilung] fortpflanzen lassen. [3])

Rassen (races) endlich bilden die Abänderungen, welche sich, unabhängig von äusserlichen Einflüssen, halten, und durch Saamen fortpflanzen. [4])

---

[1]) „Cultura tot varietatum mater optima quoque varietatum est examinatrix." (Linn., Philos. bot. §. 316.)

[2]) De Candolle, Théor. élément., 1813, p. 168. — Phys. végét. II. p. 689. [Deutsche Uebers. von Röper, II. p. 358.]

[3]) De Cand., Théor. élém. l. c. — Phys. végét. II. p. 720. [D. U. II. p. 415.]

[4]) De Cand., Théor. élém. p. 159, — Phys. végét. II. p. 691. [D. U. II. p. 359.]

Digitized by Google

Die Zahl der Abänderungen geht, so zu sagen, ins Unendliche [1]); daher werde ich mich in diesem Werke nicht dabei aufhalten, alle zerstreuten Züge ihrer Geschichte zu sammeln, und nur ihre hauptsächlichsten Typen hervorzuheben suchen.

Die alten Botaniker verwechselten ziemlich häufig Arten und Spielarten. (Tournefort, Boerhaave, Micheli.) Die Schule Linné's verfiel dagegen ins andere Extrem und wies die Spielarten mit Verachtung von sich [2]). Die heutigen Phytographen zeichnen alle, welche sich als irgend ausgezeichnet darstellen, sorgfältig und mit einer gewissen Reichlichkeit oder in einer gewissen feststehenden Weise auf.

Die Abänderungen bringe ich unter die folgenden vier Haupt-Classen: 1) Abänderungen der Färbung; 2) Abänderungen der Behaarung; 3) Abänderungen der Consistenz; 4) Abänderungen der Statur (taille).

Die erste Classe umfaßt drei Ordnungen, welche characterisirt sind: durch Abnahme oder gänzliches Verschwinden des Farbestoffes (Verbleichung, albinisme), durch Auftreten oder Zunahme des letztern (Verfärbung, chromisme), oder durch seine gänzliche, oder theilweise Umänderung (changement ou altération, — Umfärbung.)

Die zweite Classe hat zwei Ordnungen: Abänderungen durch Dünnerwerden oder Verschwinden des Haarüberzuges (Verkahlung, Kahlwerden, glabrisme), und durch Hervorkommen oder Dichterwerden desselben (Verhaarung, Haarigwerden, pilosisme).

Die dritte Classe hat gleichfalls zwei Ordnungen, welche sich nach der Abnahme der festen Stoffe des Parenchyms (Erweichung, ramollissement), oder der Zunahme derselben (Erhärtung, induration) unterscheiden.

---

[1]) „Finem ludentis polymorphae naturae vix attingat Botanicus qui in varietatibus sese exercere velit" (Linn., Philos. bot., §. 317.)

[2]) „Conspurcavit magis Botanicen varietatum introductio, quam alia res ulla." (Linn., Phil. bot., §. 259.)

Digitized by Google

Die vierte Classe endlich theilt sich auch in zwei Ordnungen, deren eine die aus der Verkleinerung der Statur (taille) oder des gesammten körperlichen Umfanges (Verzwergung, Zwergwuchs, nanisme), die andere dagegen, die aus der Vergrößerung desselben (Verriesung, Riesenwuchs, géantisme) hervorgehenden Abänderungen begreift.

Nachstehende Tabelle wird diese Classen und Ordnungen übersichtlich darstellen.

Classen.	Abänderungen.	Ordnungen.
I. Der Färbung	durch Verblassen od. Verschwinden	1. Verbleichung.
	„ Auftreten od. Verdunkelung	2. Verfärbung.
	„ Veränderung	3. Umfärbung.
II. Der Behaarung	„ Verdünnung od. Verschwinden	4. Verkahlung.
	„ Auftreten od. Verdichtung	5. Verhaarung.
III. Der Consistenz	„ Abnahme an Festigkeit . .	6. Erweichung.
	„ Zunahme an Festigkeit . .	7. Erhärtung.
IV. Der Statur	„ Verkleinerung	8. Verzwergung.
	„ Vergrößerung	9. Verriesung.

Digitized by Google

Erstes Buch.

Von den Abänderungen der Färbung.

Die Färbung der Thiere rührt von einem eigenthümlichen Stoffe, dem Pigment (pigmentum) her, welches seinen Sitz in der Haut, besonders im Malpighi'schen Schleimkörper, hat. Bei den Pflanzen wird die Färbung durch kleine, in den Zellen des Parenchyms eingeschlossene Kügelchen [1]) hervorgebracht, welche die Botaniker Blattgrün, Grünstoff, (Chlorophylle, Pelletier et Caventon) oder Farbmehl (Chromule, De Candolle [2]) nennen.

Die bei weitem vorherrschende Farbe des Pflanzenreiches ist die grüne; in diese sind fast alle Gewächse gekleidet. An manchen Arten sind nicht allein Stengel, Aeste und Blätter grün oder grünlich, sondern auch der ganze Blüthenapparat, die Früchte und Nebenorgane. Auch wendet man in der Pflanzenbeschreibung den Ausdruck gefärbt nur auf nicht grüne Theile an [3]).

Da alle grünen Organe kohlensaures Gas zersetzen, die parasitischen Pflanzen aber (Orobanche, Cuscuta, Cytinus), welche dies nicht thun, auch nicht grün gefärbt sind, so kam man auf den Gedanken, der Kohlenstoff bedinge die grüne Färbung [4]). Zur Unterstützung dieser

[1]) Die grünen Körnchen haben [nach Raspail] bei Acer platanoides $\frac{1}{30}$ Millimeter im Durchmesser.

[2]) Dieser Stoff ist auch Viridine (De Cand.) und Chloronite (Desvaux) genannt worden.

[3]) „Colorata folia dicuntur, cum alium assumant colorem quam viridem." (Linn. Philos. bot. 266.)

[4]) Auch das Pigment der Thiere besteht grossentheils aus Kohlenstoff. (Blumenbach, Davy, Coli.)

Digitized by Google

Meinung machte man darauf aufmerksam, dafs der zerlegte Kohlenstoff (carbone divisé) blau und nicht schwarz aussehe (Chevreul), und dafs das ursprüngliche Gewebe der Pflanze gelblich, nicht weifs sei (Sénebier). Nun gibt aber Blau und Gelb zusammen Grün. Ueberdiefs entsteht aus der Mischung von schwarzer Tusche und Gummi-Gutt ein fast grüner Farbenton. (Sénebier).

Das Licht übt einen mächtigen Einfluſs auf die Bindung (fixation) des Kohlenstoffes, und ist demnach mit eine Grundbedingung der Färbung. In manchen Fällen scheint eine gewisse Menge Wasserstoffgas den Mangel des Lichtes zu ersetzen und grüne Färbung hervorzurufen. [1]) Ohne Zweifel gibt es aber auch andere Ursachen genug, welche ein gleiches Resultat herbeiführen können. Die im Boden steckende Spitze mancher Achsengebilde, das von Parenchym umschlossene Mark mancher Stengel, der von seinen verschiedenen Decken umgebene Embryo mancher Saamen sind zuweilen grün gefärbt; und doch findet in diesen Fällen weder eine stärkere Bindung des Kohlenstoffes, noch eine zufällige Anwesenheit von Wasserstoff statt. Herr von Humboldt sah aus einer Meerestiefe von etwa 52 Meter [also etwa 200 P. Fufsen] den Fucus vitifolius von schön grüner Farbe herausziehen. [2]) Nach den Berechnungen der Physiker [Bouguers] leuchtet aber in dieser Tiefe das Sonnenlicht 203mal schwächer, als eine Kerze aus einer Entfernung von 32—33 Centimeter [oder etwa einem Fufs].

Der grüne Farbenton der Blätter geht gewöhnlich ins Gelbe über, wie am Pomeranzenbaum und der Linde, oder ins Rothe, wie am Sauerdorn und dem Sumach; bei den meisten Gewächsen wird er braun oder nimmt vielmehr die eigenthümliche Farbe abgestorbener Blätter an [couleur de feuille-morte, blattgelb, blattbraun]. Diese

[1]) Sénebier, Phys. végét. IV. p. 275. — Humboldt, Flora Freiberg. Aphor. ad calcem.

[2]) Voyage, edit. in 8°, I. p. 173. — Plantes équinox., II. p. 8. tab. 69.

Digitized by Google

Veränderungen scheinen vom Sauerstoffe bewirkt zu werden. Die Chromula wird durch einen gewissen Grad von Oxydation gelb, durch eine weitere Zunahme der letzteren roth oder braun [1]). Auch die Deckblätter, Kelche, Kronen und Befruchtungswerkzeuge verdanken ihre verschiedenen Färbungen der gröfseren oder geringeren Menge Sauerstoffs, welche sie absorbiren [2]). Ebenso verhält es sich mit den Früchten und ihren Saamen.

Da jedoch während des Wachsthums, der Blüthe und Fruchtreife viele verschiedene chemische Vorgänge stattfinden, so kann man vernünftiger Weise nicht alle Verschiedenheiten der Färbung der alleinigen Wirksamkeit des Sauerstoffes und Kohlenstoffes zuschreiben (De Cand.).

Bei der Eintheilung der Farben hat man die grüne, als die allgemeinste, der Vergleichung zu Grunde gelegt. Es gibt unter den Blüthen-Farben welche, die stärker, und welche, die schwächer oxydirt sind, als das Grün. Unter jene gehört das Gelb, unter diese das Blau. Gelb und Blau stehen sich am meisten entgegen. Jede dieser Farben geht Veränderungen ein und bildet eine Reihe, welche mit Grün beginnt und in Roth ausläuft. Roth kömmt sonach als Maximum und als Minimum der Oxydation vor.

Die Reihe der gelben Farben wurde von Schübler und Frank oxydirte oder positive Reihe, von De Candolle xanthische Reihe (série xanthique) genannt.

Die Reihe der blauen Farben heifst bei Schübler desoxydirte oder negative Reihe, bei De Candolle cyanische Reihe (série cyanique [3]).

Diese beiden Reihen lassen sich folgendermafsen darstellen:

---

[1]) Macaire-Prinsep, Color. automn. des feuilles. Mém. de la Soc. phys. de Genève. t. IV. p. 50.

[2]) Unters. über die Farben der Blüthen, eine Inaug. Dissert. von C. A. Frank (unter dem Präsid. von Schübler.) Tübingen, 1825.

[3]) Phys. végét. II. p. 906 et 907. [D. Uebers. p. 714 ff.]

Digitized by Google

Xanthische Reihe	Grün	Cyanische Reihe
Gelbgrün.		Blaugrün.
Gelb.		Blau.
Orange-gelb.		Violett-blau.
Orange.		Violett.
Orange-roth.		Violett-roth.
	Roth.	

Als Weiſs stellt sich irgend eine sehr leicht aufgetragene oder verblafste Farbe aus beiden Reihen dar. Als Schwarz erscheint sehr dunkles Blau oder Violett.

In die Reihe der xanthischen Blüthen gehören die Gattungen Oxalis, Rosa, Verbascum, Potentilla, Tulipa, Ranunculus. — In die der cyanischen Blüthen gehören die Gattungen Campanula, Vinca, Phlox, Geranium, Scilla, Anagallis. — Dann gibt es auch Gattungen, deren Arten zum Theil unter die eine, zum Theil unter die andere beider Reihen zu stellen sind, wie Linum, Gentiana, Sonchus. —

Gleich den Blüthen haben auch die Früchte xanthische oder cyanische Farben. Erstere finden wir an den Kirschen, Stachelbeeren, Berberitzen; letztere an den Beeren mehrerer Lantanen, der Dianellen, des Viburnum Tinus [1]).

Auch andere Theile der Gewächse, wie die Wurzeln, Rinden, Hölzer, zeigen eine mehr oder weniger lebhafte Färbung, und diese entwickelt sich zuweilen unter dem Einflusse des Lichtes und ohne Mitwirkung, wenigstens ohne deutlich hervortretende, des Sauerstoffes (De Candolle.) Diese Farben scheinen zumeist von abgelagerten Stoffen herzurühren [2]).

---

[1]) DC., Phys. végét. II. p. 915. [D. Uebers. II. p. 730.]

[2]) DC., l. c. II. p. 916. [D. Uebers. p. 732. — Dieser ganze Abschnitt, wie die vorhergehenden gröſstentheils, ist aus De Candolle's Physiologie entlehnt. Man lese darüber die vollständigere deutsche Ausgabe von Röper nach, II. S. 687—754.

Digitized by Google

Bei den Thieren kann das Pigment einmal schwächer gefärbt oder spärlicher vorhanden sein, als bei normalem Verhalten; ein andermal kann es wieder stärker gefärbt oder reichlicher vorhanden sein. Daraus ergeben sich zwei einander ganz entgegengesetzte Abtheilungen von Anomalien, wovon die einen durch Abnahme oder Fehlen, die andern durch Zunahme oder Uebermaafs der Färbung ent-

---

Seitdem ist die Kenntnifs der Blüthenfarben, ihres Verhältnisses zum lebendigen Bilden der Pflanze, um ein Bedeutendes vorgeschritten, namentlich durch Clamor Marquart's scharfsinnige Untersuchungen. Wir dürfen daher nicht unterlassen, die Resultate der letztern, wie sie der Verf. selbst (p. 91 seiner betr. Schrift: Die Farben der Blüthen, Bonn, 1835.) kurz zusammengefafst, hier anzuführen.

M. nimmt zwar, S. 27, mit Schübler, ein polares Verhältnifs der Blumenfarben an und betrachtet das Grün als Indifferenzpunkt, läugnet aber vom chemischen Gesichtspunkte aus die Existenz einer gelbrothen und blaurothen Farbenreihe, da das Materielle derselben nicht existire. Mit aller Strenge setzt er sich gegen die Ausdrücke „oxydirte" und „desoxydirte" Farbenreihe, weil dieselben, als nicht hinlänglich begründet, Verwirrung der Begriffe, veranlassen müfsten. — (S. 91.) Alle Blumenblättchen sind in der Knospe ursprünglich grün. — Chlorophyll enthält keinen Stickstoff. — Alle Färbung der Blume wird durch zwei Farbestoffe hervorgebracht. — Diese Farbestoffe bereitet der Lebensprozefs der Pflanze aus dem Chlorophyll. — Wenn dem Chlorophyll Wasser oder die Elemente desselben entzogen werden, bildet sich Anthokyan. — Dieses ist der färbende Stoff in den blauen, violetten und rothen Blumen. — Durch Aufnahme von Wasser bildet sich aus dem Chlorophyll das Anthoxanthin — Es ist dieses der Farbestoff der gelben Blumen. — Ausser diesen beiden Stoffen finden wir in den weifsen, blauen, rothen und violetten Blumen noch ein Blumenharz, welches wir als Uebergangsstufe zwischen Chlorophyll und Anthokyan betrachten. —. Und einen wenig gefärbten Extractivstoff in den weifsen und gelben Blumen, den wir für den farblosen Zellensaft halten Er zeichnet sich besonders aus durch seine Empfindlichkeit gegen Alkalien, die ihn gelb färben. — Die Zellenform hat keinen Einfluss auf die Bildung einer bestimmten Farbe. — Die pomeranzenfarbigen Blumen enthalten beide Farbestoffe, Anthoxanthin und durch Säure geröthetes Anthokyan. — Die braunen Blumen enthalten Chlorophyll und durch Säure geröthetes Anthokyan. — Blumen, die beide Farbestoffe enthalten, bereiten das Anthokyan immer in der Epidermis und den

Digitized by Google

stehen. Dazu kommen noch andere Abweichungen, welche nicht aus einer Abnahme oder Zunahme, sondern aus einer bloßen Veränderung (altération) des Farbestoffes entspringen [1]).

Bei den Pflanzen bietet die Chromula die nämlichen Erscheinungen dar; sie kann in geringerer Menge vorkommen oder ganz fehlen, häufiger oder in Theilen auftreten, wo sie vorher nicht da war, oder auch, bei gleichbleibendem Mengenverhältniss, mehr oder minder bemerkliche Umänderungen erleiden.

Darauf gründen sich folgende drei Ordnungen von Anomalien:

1. Anomalien durch Mangel an Färbung (Abnahme oder Verschwinden der Chromula),

2. Anomalien durch Uebermaafs der Färbung (Zunahme oder Auftreten der Chromula).

3. Anomalien durch Veränderung der Färbung (Umänderung der Chromula).

---

obern Lagen der Zellen, das Anthoxanthin aber in den innern Zellenlagen. — Anthokyan ist auch der Farbestoff der übrigen rothen, blattartigen Organe, wird aber hier immer von der farblosen Epidermis gedeckt. — Ein schwarzer Farbestoff existirt in den blattartigen Organen nicht; die Pflanze concentrirt Blau, Violett oder Grün so sehr, daſs es uns schwarz erscheint. — Die Veränderung der Blüthenfarbe muſs unter Berücksichtigung der verschiedenen Lebensperioden der Blume beobachtet werden. — Gelb geht unmittelbar aus Grün hervor. — Gelb geht nach dem Befruchtungsacte zuweilen in die entgegengesetzte Farbenseite über. — Alle Knospen der rothen und blauen Blumenkronen gehen von Grün durch Weiſs zu Roth. — Weiſs ist die Uebergangsstufe zu Blau. — Die blauen Blumen sind in der Knospe roth, weil sie noch nicht athmen. — Die blauen Blumen werden nach dem Verblühen wieder roth, andere verbleichen. — Die blaue Farbe, welche viele rothe Blumen später annehmen, ist auf zweierlei Weise zu erklären: entweder durch Annahme einer Unterbrechung der Kohlensäurezuführung, oder durch einen Absatz, welcher häufig aus dem gesäuerten Anthokyan entsteht und der immer mehr oder weniger violett oder blau ist.]

[1]) Isid. Geoffroy Saint-Hilaire, Traité de térat., I. p. 291.

Digitized by Google

Die erste Erscheinung nenne ich Albinisme [Verbleichung], die zweite Chromisme [Verfärbung], und die dritte Altération [Umfärbung].

Erstes Capitel.

Von den Abänderungen durch Mangel an Färbung, oder von der Verbleichung.

1. Von der vollständigen Verbleichung.

Pflanzen, welche sich in völliger Finsternifs entwickelten, haben eine weifsliche oder gelbliche Farbe; man nennt sie vergeilt (verschnackt: Röper, etiolées) und sie sind eine Art von Bleichlingen (Albino's).

Schon Aristoteles hat die Beobachtung gemacht, dafs die Theile von Gewächsen, welche der Einwirkung des Sonnenlichtes entzogen sind, sich ungefärbt zeigen; ihre bleiche Farbe betrachtete er als ein Zeichen von Schwäche und verglich diese Erscheinung mit dem Albinismus.

Vergeilte Organe sind nicht allein farblos, sondern auch langstreckiger, schmächtiger und wässriger; sie verlieren ihre Steifigkeit, ihren Geruch und Geschmack. Diesen Umstand hat man sich zu Nutze gemacht, um gewisse Pflanzen zum Gebrauche herzurichten. Die Gärtner bedecken die Gewächse, deren Farbe, Härte oder Geschmack sie mildern wollen, so wie sie hervorkommen; sie binden die äussern Blätter der Kohl- und Salat-Arten zusammen, um die inneren zu bleichen. Die Engländer [und Deutschen] stülpen zu demselben Ende ein undurchsichtiges Gefäfs über die jungen Sprossen des Meerkohles (Crambe maritima). In Frankreich [und anderwärts] schlägt man den Sellerie und die Cardons zum Theil in die Erde ein.

Eine Pflanze, welche sich im Genusse des Lichtes entwickelt hat, ist mehr oder weniger intensiv und verschie-

Digitized by Google

deutlich gefärbt. Wird eine am Lichte gewachsene und mit ihrem gewöhnlichen Farbenkleide geschmückte Pflanze ins Finstere gebracht, so verblassen ihre Farben und ziehen mehr und mehr ins weifsliche. Diese Erscheinung rührt nicht etwa von wirklichem Verschwinden der schon gebildet vorhandenen Chromula her, sondern davon, dafs der Farbestoff aller jungen Theile, nach Mafsgabe ihrer weiteren Vergröfserung, über einen gröfseren Raum verbreitet wird (De Cand.). Birnen, welche mit einer sehr dünnen Zinnplatte überzogen worden, schienen nach drei Wochen ihre grüne Farbe verloren zu haben (Sénebier).

Die Vergeilung oder die halbe Vergeilung (demi-étiolement) sind zwei Phasen einer Krankheit, welche mit dem Verschwinden der veranlassenden Ursache aufhört; aber die Entfärbung der Organe kann auch durch andere Anlässe, als die eben berührten, hervorgerufen werden und in einer gewissen Beständigkeit auftreten. Diese letztere Art von Albinismus ist dem im Thierreiche vorkommenden noch ähnlicher und begründet eine wirkliche Anomalie.

Die Kälte scheint auf die Färbung der Pflanzentheile in derselben Art einzuwirken, wie auf die der Thiere. Sie hemmt die Erzeugung oder die volle Ausfärbung der Chromula, und in Folge dessen erhält die Pflanze ein bleiches Aussehen. Linné sammelte in Lappland Exemplare von Polemonim coeruleum mit blauen, und welche mit weifsen Blumen auf Einer Wurzel; er sah Pedicularis sylvática und Campanula rotundifolia mit weifsen Blumen, und bemerkt, dafs er, so zu sagen, keine blaue, rothe oder purpurfarbige Alpen-Blume gefunden habe, die ihm nicht auch ihre weifse Varietät geboten [1]). Zuweilen verringert sich die Intensität der Pflanzenfarben schon in Folge einer blofsen Herabstimmung der Temperatur. So bemerkten, als i. J. 1767 in der Gegend von Harlem lange Zeit Nordwinde herrschten und ein kaltes Frühjahr war, die

[1]) Flora lappon. ed. Smith. Prol. XXI. p. 55, 57 et 205.

Digitized by Google

Liebhaber der Hyacinthen, dafs die rothen Abarten dieser Pflanze einen blässeren Farbenton hatten, als sonst [1]).

Auch hochgelegene Standorte der Pflanzen können eine Entfärbung veranlassen. Es scheint, als wenn auf hohen Gebirgen die rothen und blauen Farben allmälig erblafsten oder wohl auch ganz vergingen. So werden manche Gentianen, die in der Ebene blau blühen, bei einer grofsen Erhebung weifs [2]); Oxytropis montana und Trifolium pratense kommen auf den Pyrenäen und den Alpen weifsblühend vor [3]).

Jede abschwächende Ursache scheint die Verbleichung zu begünstigen. Die Beschaffenheit des Bodens übt bei diesem Phänomen jederzeit einen mächtigen Einfluss. Ein schlechtes Erdreich gibt häufig Veranlassung zur Ausartung der Farben; diese mögen noch so lebhaft sein, so werden sie doch blässer und gehen allmälig ins Weifse über. Ein Geranium batrachioides, in einen mittelmäfsigen Grund gepflanzt, brachte im folgenden Jahre weifs und blau gescheckte Blumen: das Jahr darauf waren alle weifs und, was das Merkwürdigste ist, diese Abänderung hielt sich später in einem gutem Boden [4]).

Die Farblosigkeit entsteht auch durch noch andere Ursachen als durch Mangel an Licht oder Wärme, die hohe Lage oder die Beschaffenheit des Bodens; woraus man wohl schliefsen darf, dafs die Entfärbung ein complicirteres Phänomen ist, als die meisten Botaniker glauben. — Ich habe junge Triebe eines Ilex Aquifolium und Zweige einer Vinca minor beobachtet, deren Blätter sämmtlich gelblich-weifs aussahen; diese Theile schienen jedoch nicht besonders krank und zeigten weder die Gestrecktheit noch die Consistenz verschmackter Pflanzen. Endlich ermangeln be-

---

[1]) Saint-Simon, Des Iacinthes p. 53.

[2]) Sénebier, Phys. végét., V. p. 64 et 168.

[3]) Linné, Flora lappon., p. 218 u. 221. [Trif. pratense alpinum Hoppe bei Sturm 32.]

[4]) Dumont de Courset, Bot. cultiv. I. p. 336.

Digitized by Google

kanntlich auch manche Gewächse gemeinhin alles Farbestoffes, obgleich sie, gleich andern, in einem guten Boden und einer der Einwirkung des Lichtes und der Wärme ausgesetzten Lage wachsen (Flechten, Tange, Pilze).

Unter den pflanzlichen Apparaten, welche am leichtesten von der Verbleichung ergriffen werden, steht die Blüthe obenan, und in dieser wieder die Blumenkrone. Der Fingerhut [1]), der Ysop [2]), der Mohn [3]) kommen weifsblüthig vor. Weifsblühend findet man nicht selten unter rothblühenden Pflanzen Pedicularis-, Haiden- und manche Kleearten; unter blaublühenden Glockenblumen, Sinngrün, Flieder (Syringa) und unter gelbblühenden Honigkleearten, Fingerkräuter, Wollkräuter. Im Allgemeinen gehen rothe und blaue Blumen oft und leicht in Weifs über [4]); die gelben sind beständiger.

Es gibt auch anomale Früchte, die ihre Färbung verloren haben, wie z. B. Erdbeeren [5]), Stachelbeeren [6]), Vogelkirschen [7]), Wachholderbeeren [8]). — Die Heidelbeeren, welche gewöhnlich dunkelblau sind, kommen in den Ardennen oft schön weifs vor. — Zu Castelnau in Medoc schnitt ein Bauer i. J. 1746 einen rothen Muscat-Weinstock an der Erde ab; im folgenden Jahre entwickelten sich acht bis neun Reben, wovon er nur zwei stehen liefs, und von diesen trug die eine rothen, die andere weifsen Muscateller. [9])

---

[1]) „Digitalis alba, folio aspero." (C. Bauh., Pinax, 244.)

[2]) „Hyssopus vulgaris, alba." (C. Bauh., Pin. 218.)

[3]) „Papaver erraticum maius, flore albo." (Tournef. Instit. p. 338.)

[4]) „Rubri et Caerulei flores inter omnes facillime et saepissime in Album transeunt." (Linn. Phil. bot., 266.) — „Color. facillime variat, praesertim ex caeruleo rubrove in album." (Ibid. 313.) — [„Certum est, quod colores coerulei, rubri, purpurei et violacei facillime traseant in album. Certum quidem etiam est, quod Flores Intei rarius mutent colorem. (Linn. Crit. bot. 175.)]

[5]) Duchesne, Hist. des fraises, p. 72.

[6]) „Ribes rubrum var. album." (Desfontaines Cat. bot., p. 164)

[7]) Dum. Cours., Bot. cult. V. p. 528.

[8]) Rudb. It., 9.

[9]) Mélang. d'hist. nat., Lyon, 1765. II. p. 467.

Digitized by Google

II. Von der unvollständigen Verbleichung.

Die Verbleichung ist unvollständig, wenn nicht alle Theile eines Organs von der Entfärbung angegriffen sind; man bemerkt alsdann mehr oder weniger ins Weifse ziehende Flecken und gefärbte. Farblos erscheinen die Parthieen, wo die Chromula sich nicht in der gehörigen Menge oder nicht in der erforderlichen Beschaffenheit entwickelt hat, um ihnen die Farbe der übrigen Theile des Organs zu geben.

Die Blätter sind dem unvollständigen Verbleichen sehr unterworfen; sie treten schon gleich bei ihrem Ausbruche mit einem theilweise grünen, theilweise weifsen Parenchym hervor. Dergleichen anomale Blätter nennt man gescheckte (feuilles panachées), und hält dieselben für zierlich; daher gibt man sich auch viele Mühe, sie durch die Cultur hervorzubringen, zu erhalten und zu vermehren. Fast alle Gewächse können, wie es scheint, mit gescheckten Blättern vorkommen; Herr von Schlechtendal hat ein Verzeichnifs derjenigen herausgegeben, welche am häufigsten damit angetroffen werden [1]).

Die Sprenkel (panachures) sind weifs, gelb, weifslich oder gelblich [2]); sie bilden bald Streifen, Linien, Bänder, bald eigentliche Flecken, bald sind sie auf blofse Punkte reducirt.

Zuweilen fassen die Streifen das Organ genau ein. So ist an einer Abart von Myrtus communis der Blattrand mit einem schmalen, ziemlich scharf abgegrenzten, fast durchweg gleichbreiten, gelblichen Bändchen eingefafst. Bei Agave americana (var. β variegata) ist das Band tiefer gelb und schärfer abgezeichnet (folium margine

---

[1]) Linnaea, 1830, p. 494 — 496. — [Vergl. De Cand. Phys., deutsche Ausg. v. Röper, II. p. 545.]

[2]) Bei den normal grün gefärbten Thieren, z. B. den meisten Papageien, sind die Bleichlinge (variétés albines) gelblich oder gelb. (Isid. Geoff. St.-Hilaire, Traité de térat. I. p. 317.)

Digitized by Google

amoene flavum). Bei der scheckigen Stechpalme (Ilex) ist die Einfassung gelblich, buchtig und unregelmäfsig verlaufend.

Ein andermal sind die Streifen über die verschiedenen Theile eines Organs vertheilt. Schon an Agave americana findet man einige Blätter, welche aufser der eben berührten Rand-Einfassung noch mehrere Streifen in der Mitte haben. Dieselbe Erscheinung ist noch ausgebildeter an einigen Aloë-Arten, und in verschiedenen Abstufungen an Arundo Donax und Phalaris arundinacea wahrzunehmen. Herr v. Jussieu fand im Park von Meudon eine scheckige Erdbeerstaude mit lauter gelben Nerven in übrigens schön grünen Blättern [1]). Die Gärtner cultiviren eine grofse Anzahl von Pflanzen-Abarten mit scheckigen Blättern, wie z. B. von dem Pomeranzen- und Citronen-Baume, dem Hollunder, der Linde, Esche, Rofskastanie, dem Epheu, der Stachelbeere, dem Kirschlorbeer, den Pelargonien, dem Rhamnus Alaternus, spanischen Flieder, der Iberis semperflorens, dem Bittersüfs, dem Singrün u. a. m.

Die Flecken, womit die Blätter geziert sind, kommen grofs und klein, rund und eckig vor; häufig haben sie gar keine bestimmte Figur. Herr De Candolle hat die Bemerkung gemacht, dafs im Allgemeinen die Blätter der Endogenen mit den Blattrippen parallellaufende Längsstreifen, die Exogenen dagegen Flecken von unregelmäfsiger Gestalt haben [2]).

Bei manchen Pflanzen sind die Sprenkel punktförmig und so klein, dafs man sie nur mit Mühe vom Grunde unterscheiden kann; in andern Fällen drängen sie sich so zusammen, dafs dadurch das ganze Organ entfärbt erscheint. Im De Candolle'schen Herbarium habe ich ein Rofskastanienblatt gesehen, welches zur Hälfte grün, zur Hälfte ent-

---

[1]) Duchesne, Histoire des fraises, p. 70.

[2]) Phys. végét. II. p. 891. [D. Ausg. II. p. 691.]

Digitized by Google

färbt war, so dafs die Mittelrippe die Grenze der Entfärbung bildete.

Manche Pflanzen haben lauter scheckige Blätter; an andern trägt nur ein Zweig oder Ast dergleichen.

Auch Blüthen und Früchte kommen gescheckt vor. So hat man Abbildungen von Mohn mit rothen weifs-geränderten [1]), und mit weifsen roth-geränderten Blumenblättern [2]), und Beschreibungen von Tulpen, Nelken, Anemonen, Hyacinthen mit Streifen, Flammen, weifser oder gelblicher, einfacher und ästiger, zu einander oder auseinander laufender Marmorirung. — Aehnliche Erscheinungen bieten sich dann und wann an Birnen, Aepfeln, Pflaumen, Kürbissen und vielen andern Früchten dar.

Mitunter gewinnt die Entfärbung einen etwas gröfsern Umfang; eine ganze Parthie eines Organs erscheint weifs oder fast weifs, und die Verbleichung wird beinahe vollständig. So sah Linné in Lappland eine Pinguicula vulgaris mit völlig weifsen Lippen [3]), und es werden Balsaminen mit einerseits rothen, andrerseits weifsen Blumen angeführt [4]). Es gibt halb weifse, halb blaue Weinbeeren und halb violette, halb gelbe, oder halb braune und halb weifse Bohnen.

Die scheckigen Pflanzen werden durch Stecklinge, durch Pfropfen oder Absenken fortgepflanzt. Erzeugt werden sie durch Kreuzung der Raçen oder Spielarten. Knight erhielt durch die Befruchtung von weifsem Gutedel und weifsem Frontignan mit dem Alepper-Wein, Samen, aus denen Stöcke mit scheckigen Blättern aufgingen [5]).

---

[1]) „Papaver erraticum rubrum marginibus albis.“ (Weinm. Phyt. tab. 790, c. c., tab. 788, a.

[2]) „Papaver erraticum maius, flore albo circulo rubro.“ (Weinm. Phyt. tab. 790, b. tab. 789 f.)

[3]) Flora lappon. p. 10.

[4]) „Balsamina flore partim candido, partim rubro.“ (Tournef., Instit., p. 418.)

[5]) Transact. of Linn. Soc. Lond., IX p. 268. — Die Erzeugung der scheckigen Blätter wird hier wohl mit Unrecht in genetischen Zusammenhang mit der Kreuzung gebracht. Die

Digitized by Google

Die Sprenkelung kann erblich werden, wie z. B. bei der Weide, dem Buchs, der Stechpalme. Die Stabilität dieser Anomalien ist, je nach den Pflanzenarten sehr veränderlich. Im Allgemeinen sollen die Sprenkelungen in einem gut cultivirten Boden verschwinden, in einem mageren dagegen sich halten *). Auch hat man bemerkt, dafs kranke Exemplare leicht scheckig werden; so sind z. B. die schwächlichen und zarten Tulpensorten mehr dazu geneigt, als die von kräftigem Wuchse.

Zweites Capitel.

Von den Abänderungen durch Uebermaafs der Färbung oder von der Verfärbung.

Die aus Mangel an Farbestoff entspringenden Anomalien habe ich mit Albinismus (albinisme, Verbleichung), einem der Zoologie entlehnten Ausdrucke, bezeichnet. Die entgegengesetzte Anomalie findet sich sowohl bei den Pflanzen, als bei den Thieren; aber sie läfst sich nicht in derselben Weise mit Melanismus (méla-

---

ursprüngliche Veranlassung zum Scheckigwerden grüner Pflanzentheile scheint allemal in einer besondern Beschaffenheit des Bodens zu liegen. Im Garten habe ich an denselben, meist äufserst beschränkten Stellen, öfters mehrere Jahre hinter einander einjährige Pflanzen mit scheckigen Blättern gefunden. So kommen auf einer kleinen Mauerrabatte im botanischen Garten zu Breslau nun schon seit acht Jahren unabänderlich eine oder ein paar Pflanzen von der daran gezogenen Sicyos angulata mit gescheckten Blättern vor.]

*) [Dies hat seine volle Richtigkeit in Bezug auf die normal grünen Theile, indem ein üppiges Wachsthum den rein krankhaften Zustand aufhebt. Umgekehrt aber ist es mit der, keineswegs als eigentlich krankhafter Anlage entspringenden, bunten Zeichnung der Blüthen; diese werden in einem magerern Erdreiche leicht einfarbig, wie sich an Tulpen, Ranunkeln, Anemonen, Georginen und andern Zierpflanzen oft beobachten läfst.]

Digitized by Google

nismes) andeuten. Denn bei den Thieren bringt die Zunahme des Farbestoffes wohl einen dem Schwarzen ziemlich nahe kommenden Ton der Färbung hervor, nicht aber bei den Pflanzen, wo Schwarz ganz fehlt und wo die Farbentöne, welche demselben am ähnlichsten sind, nur selten vorkommen.

Der Farbestoff kann in einem Organ, wo er nur in geringer Menge vorhanden zu sein pflegt, zunehmen, oder sich an einer Stelle entwickeln, wo er sonst fehlt, wodurch die betreffenden Theile alle möglichen Farbentinten annehmen. Dieses Phänomen nenne ich Chromismus (chromisme, Verfärbung.)

Zu Anfang dieses Buches sind Kohlenstoff, Sauerstoff, Licht und Wärme als die hauptsächlichsten Quellen der Pflanzenfärbung dargestellt worden. Ferner wurde angeführt, dafs, wenn den Pflanzen das Licht entzogen wird, die Chromula sich nicht entwickelt und keine Färbung eintritt.

Das Licht zweier Lampen reicht hin, um junge Pflänzchen von Lepidium sativum blafsgrün zu färben. (Humboldt.) Eine stärkere künstliche Helle würde die Färbung erhöhen; die natürlichen Farbentöne vermag aber nur das Sonnenlicht hervorzurufen, an welchem sich eine vergeilte Pflanze binnen vierundzwanzig Stunden vollkommen grün färbt. (Sénebier.) Aus dieser Wirkung des Lichtes erklärt es sich leicht, warum gerade die dem Einflusse der Sonnenstrahlen am meisten ausgesetzten Gewächse die lebhaftesten Farben zeigen. Die dem Lichte zugekehrte Seite einer Aprikose ist gemeiniglich schöner und dunkler gefärbt, als der übrige Theil; weshalb denn auch die Gärtner, um die Färbung ihrer Früchte überhaupt zu erhöhen, die Blätter wegnehmen, welche denselben zu viel Schatten geben. Es erklärt sich ferner, warum gewisse Pflanzentheile, die gewöhnlich in der Finsternifs leben und farblos sind, wie die Schuppen in der Erde steckender Zwiebeln oder die Spitzen unterirdischer Stengel, grün oder grünlich werden, sobald sie flach zu liegen oder irgendwie ans Licht kommen. Kartoffelknollen, welche

Digitized by Google

zufällig der Sonne ausgesetzt werden, nehmen an ihrer Oberfläche alsbald eine krautgrüne Färbung an. (Turpin).

Andere Ursachen rufen ein Erscheinen oder ein Uebermaafs von Färbung hervor; woraus sich ergibt, warum unter mehreren gleichmäfsig, sei es nun künstlich oder natürlich, beleuchteten Pflanzen die Färbung bei den einen schneller oder intensiver eintritt, als bei den andern. So fand z. B. Sénebier, dafs eine niedrige Temperatur, welche sonst Entfärbung veranlafst, zuweilen gerade umgekehrt eine Färbung hervorrufen könne; er sah die weifsen Blumenblätter der Saubohne (Faba) sich in Folge der Kälte violett färben [1]).

Eine Erhöhung der Färbung tritt nicht selten ohne bemerkbare Ursache ein. Blafsgefärbte Blumen nehmen allmälig oder plötzlich eine tiefere Farbe an, ohne dafs sich die Veranlassung dieser Abweichung entdecken liefse.

Ein Auftreten der Chromula in Theilen, welchen sie sonst fehlt, ist ebenfalls häufig genug wahrzunehmen. Wie viele weifse Blumen nehmen nicht in unsern Gärten mehr oder weniger lebendige und glänzende Farben an! Die Maafsliebchen werden purpurroth; der Weifsdorn färbt sich roth; Sauerklee-, Erbsen-, Steinapfel, Schleifenblumen-Arten gehen ins Rothe, Braune, Lila oder Violette über. Die im wilden Zustande weifsen Wurzeln der Runkelrübe nehmen durch die Cultur eine gelbliche, gelbe, rothe, purpurrothe oder weinrothe Farbe an. Die Bohnen werden gelb, rosenfarben, roth, violett und schwarz-violett.

In Folge gewisser Anomalien des Blüthenapparats gewinnen die gewöhnlich ungefärbten Geschlechtstheile das Aussehen blattartiger Organe; sie füllen sich mit mehr oder weniger lebhaft grüner Chromula. In doppelten oder gefüllten Blüthen dehnen sich die Staubfäden über ihr gewöhnliches Maafs aus und nehmen die Farbe der eigentlichen Blumenblätter an. Die Chromula, welche sich bei dieser Anomalie bildet, erscheint gelb beim Schmörgel (Caltha),

[1]) Phys. végét., V. p. 69.

Digitized by Google

fleischfarbig bei manchen Brombeeren, lebhaft rosenroth bei der Pfirsche, roth bei der Granate, blau bei den Glockenblumen, und von verschiedenen Farben bei den Nelken, den Anemonen, den Tulpen.

Drittes Capitel.

Von den Abänderungen durch gänzliche oder theilweise Veränderung der Färbung, oder von der Umfärbung.

Die Farben der Pflanzen sind der Veränderung außerordentlich unterworfen, und wegen dieser geringen Beständigkeit werden sie auch von den Phytographen nicht in den Charakter der Species aufgenommen. Schon Linné schrieb: Nimium ne crede colori [1]).

Die Gartenliebhaber vermehrten und vermehren noch alle Tage, ohne Zahl und ohne Noth, die Pflanzen-Arten oder Spielarten auf Grund der Farben-Veränderung. Tournefort machte aus zwei Hyacinthen 63, und aus einer einzigen Tulpe 93 Arten [2]).

Linné erhob sich auf's Nachdrücklichste gegen diese Sucht neue Spielarten und Arten aufzustellen, und machte die albernen Namen lächerlich, welche man zu deren Bezeichnung ersann (le Triomphe de Flore, la Splendeur de la vie, l'Epouse d'Amsterdam). Nichts desto weniger haben seit dem unsterblichen schwedischen Naturforscher die Gärtner ihr wunderliches Verzeichniss fortwährend vermehrt. In einem vor mir liegenden Namensverzeichnisse der zu Harlem i. J. 1767 cultivirten Hyacinthen, herausgegeben vom Marquis de Saint-Simon, finden sich 1752 Sorten mit den unsinnigsten Benennungen, die man nur

1) Philos. bot. 266.
2) Linn. Crit. bot. p. 155.

Digitized by Google

erdenken kann (le Bouquet formidable, le Trône des lions de Salomon, l'Évêque de Bristol, la Pucelle amoureuse).

Es ist schon oben berührt worden, dafs die gewöhnlich grünen Blätter ins Gelbe oder Rothe, und dann ins Braune übergehen. Diese Erscheinung tritt einige Zeit vor dem Abfall dieser Organe ein; unter besonderen Umständen jedoch stellt sich diese Veränderung auch früher, als in der Regel, ein, und die Blätter erscheinen, je nach der Intensität des Phänomens, braun, roth oder gelb. Eine solche Veränderung ist als Anomalie zu betrachten.

Aehnliche Umbildungen erleiden die Blüthen, und nehmen in deren Folge die verschiedenen Farbentöne ihrer xanthischen oder cyanischen Reihe an. Diese Umänderungen sind sehr verschiedenartig und unbeständig [1]).

Zuweilen metamorphosiren sich farbige Blumenblätter in blattartige Organe und ihre Chromula wird grün; ein andermal werden sie ganz oder theilweise gelb, roth oder braun. Diese Umänderungen erstrecken sich bald auf alle Blüthen einer Pflanze, bald nur auf einige derselben. Im botanischen Garten zu Montpellier fand ich ein Chrysanthemum indicum mit zur Hälfte violetten und zur Hälfte ganz rothen Blümchen in Einem Blüthenkopfe; beide Farben waren scharf geschieden.

In der Reihe xanthischer Blüthen gehen die Blumen von Nyctago Jalapa vom Gelben ins Orangegelbe und Rothe über; die Blumen der Anthyllis, des Springkrautes, der Nachtkerzen bieten ähnliche Erscheinungen dar; die der Rosa Eglanteria sind gelb orange, oder orange roth; die des Ranunculus asiaticus kommen in allen Schattirungen der xanthischen Reihe bis zum Grün vor.

Die gelben Farben sind, wie die Beobachtung gelehrt hat, unter übrigens gleichen Verhältnissen, am wenigsten veränderlich [2]).

---

[1]) „Colore in floribus nil inconstantius est." (Linn. Phil. bot., 266.)

[2]) Dumont de Courset, Botaniste cult. I. p. 337. — De Cand. Physiol. végét. II. p. 914. — [Linn. Crit. bot.; s. o. S. 44. Note 4.]

Digitized by Google

In der cyanischen Farbenreihe variiren die Blumen vieler Borragineen (Lithospermum purpureo-coeruleum, Echium vulgare, Lycopsis arvensis) aus dunkelblau in violett-roth; die der Ackelei und Polygala aus Blau in Purpur, blafsroth und blafsrosa; die der Hortensia aus sehr verwaschenem Roth in rosa, grau, lila, violett-blau und blau.

Im Allgemeinen kann man wohl erwarten, unter den Abänderungen Einer Art alle Farben Einer, aber nicht, die beider Reihen zu finden. (De Candolle.) Es ist wohl nie beobachtet worden, dafs die Blumenkrone einer Vinca, einer Cichorie oder einer Kornblume goldgelb geworden wäre, oder dafs die Blume eines Johanniskrautes, eines spanischen Ginsters oder eines Bohnenbaumes (Cytisus) sich blau, indigblau oder violett gefärbt hätte [1]). Gelb und Blau sind zwei fast durchaus unverträgliche Farben.

Einige wenige Pflanzen machen jedoch eine Ausnahme von der allgemeinen Regel, indem ihre Blüthen xanthische und cyanische Farben zumal darbieten. So wird das Blau einiger Safran-Arten gelblich, und bei gewissen Levkojen-Arten geht die gelbliche Farbe in Blau über. Die Hyacinthen kommen blau, roth oder gelblich vor; die Aurikel erscheint mit gelber, fahler, rothbrauner, grüner und violett-blauer oder blaulicher Farbe (De Candolle); die Blüthenfarbe des Sporn-Veilchens [Viola calcarata] geht aus dem Blafsvioletten ins Rothviolette und zuweilen ins Weinrothe über und kömmt ferner verwaschen gelb und blau, endlich gar schwefelgelb vor (De Gingens).

Die zahllosen Varietäten der Georginen unserer Gärten zeigen so recht die unendliche Mannigfaltigkeit brillanter Farbenschattirungen, welche die Blumenkrone anzunehmen vermag. Einige Sorten sind roth mit violetten Streifen, oder gelb und violett und roth oder hochroth gesprenkelt; andere sind grünlich mit lilafarbigem Herzen, oder lila mit grünlichem Herzen; wieder andere sind von zarter Fleisch-

[1]) Lamarck, Dict. encyc. II. p. 145.

Digitized by Google

farbe mit goldgelbem Mittelfelde oder strohgelb mit röthlichem Rande. Dann gibt es auch welche, die auf der obern oder untern, oder auf beiden Seiten karminroth, kastanienbraun, sammtbraun, schwarzviolett getiegert oder fein-punktirt sind; alle diese Schattirungen ruhen bald auf einem glänzenden, bald auf einem matten, einfarbigen oder gemischten Grunde. Oft bilden sich statt ihrer ganz farblose Streifen, Flecken und Marmorirungen; ein andermal wieder schneiden diese weifsen Parthieen sich scharf ab und verlaufen nicht in die bunten Farben, deren Glanz durch sie bedeutend gehoben wird [1]).

Gleich den Blüthen scheinen auch die farbigen Früchte nur äufserst selten aus ihrer Reihe, der xanthischen oder cyanischen, zu weichen; auch gehen die Veränderungen (altérations) ihrer Chromula innerhalb leicht zu übersehender Grenzen vor sich.

In der ersten Reihe gibt es Orangen mit rothen Vierteln zwischen gelben. Die Früchte der Kornelkirsche, des Weifsdorns, der Berberitze sind bald roth, bald gelb oder gelblich. Unter den Aprikosen gibt es orangefarbige, röthliche, gelbe und grünliche.

In der cyanischen Reihe finden wir die blauen, violettblauen, violetten, rothen und röthlichen Trauben [2]).

Auf der andern Seite durchlaufen die Pflaumen alle Abstufungen beider Farbenreihen ohne Unterschied. Es gibt blaue, violett-blaue oder violette, rothe und röthliche und gelbe, rothgelbe und blafsgelbe Sorten. Ebenso verhält es sich mit den Feigen: sie sind bald violett oder violettroth, bald röthlich oder gelblichroth, bald dunkelgelb, hellgelb, grüngelb, oder auch ganz grün.

Die Grundursachen aller dieser Abänderungen aufzufinden, möchte eine sohwere Aufgabe sein.

---

[1]) Bei aller Mannigfaltigkeit der Spielarten, ist doch zu bemerken, dafs die Blumen nicht leicht aus der xanthischen Farbenreihe weichen und dafs sie niemals rein blau werden.

[2]) Die sogenannten gelben Sorten sind blofs entfärbte Trauben.

Digitized by Google

An einem veränderten Aste von Euphorbia Characias, den Herr Delile bei Montpellier gefunden, war der ganze obere Theil stark geröthet.

Sénebier hat die Bemerkung gemacht, dafs die Bon-Chrétien-Birne, wenn sie auf einen zahmen Birnbaum gepfropft war, grünere Früchte brachte, als auf die Quitte veredelte Bäume [1]; woraus hervorzugehen scheint, dafs die Beschaffenheit des Nahrungssaftes einen grofsen Einfluſs auf die Färbung übe.

Turpin beobachtete an mehreren Theilen eines Kürbisses, die offen und dem Lichte ausgesetzt lagen, eine merklich grüne Färbung, von der er glaubte, dafs sie von einer kleinen Schmarotzerpflanze herrühre; das Mikroskop zeigte ihm aber, dafs die gelbe Chromula grün geworden war [2].

Wenn die Veränderung des Farbestoffs sich nicht über ein ganzes Organ erstreckt, so entstehen Streifen, Flecken, Punkte von sehr verschiedener Schattirung und Vertheilung: eine der unvollständigen Verbleichung ähnliche Erscheinung, von welcher die oben erwähnten Georginen schöne Beispiele darbieten. Farbige Sprenkelungen kommen seltener vor und sind weniger beständig, als weifse. Sie entstehen zuweilen durch Kreuzung verschiedener Arten oder Spielarten; oft werden sie auch durch partielle Krankheiten oder durch Insektenstiche hervorgerufen. Es gibt Tulpen, Anemonen, Mohnblumen mit rothen Bandstreifen auf gelblichem Grunde, oder umgekehrt, und welche mit purpurrothen Flammen auf blauem Grunde und umgekehrt. Zum Theil rothe, zum Theil gelbe Orangen habe ich bereits angeführt. Herr De Candolle hat einen Apfel gesehen, der auf der einen Seite die Farbe einer weifsen, auf der andern die einer grauen Reinette hatte [3].

In manchen Fällen verlieren Streifen oder Flecken, die gewöhnlich gefärbt sind und sich von einem grünen, gel-

---

[1]) Phys. végét. V. p. 58.

[2]) Mém. sur les tubercules de Solan. tuberos. (Mém. Mus. t. XXIX.)

[3]) Phys. végét. II. p. 735. [D. A. p. 436.]

Digitized by Google

ben oder rothen Grunde scharf abzeichnen, ihre natürlichen Tinten und nehmen die Farbe des Organs an. In Aegypten sind die Kelche der Nymphaea coerulea mit feinen, schwarzen Schattirungen gezeichnet. Knollen von dieser Pflanze, welche im botanischen Garten zu Montpellier cultivirt werden, brachten nur im ersten Jahre Blumen mit gefleckten Kelchen; seitdem aber waren die Kelche immer bloß grün, ohne alle Flecken [1]). Es ist ferner bekannt, daß bei Helianthemum guttatum der braune Flecken am Grunde der Blätter öfters erlischt, indem diese Stelle alsdann glänzend gelb wird, wie die übrige Blume [2]). Endlich verschwinden auch am Feldmohn (Papaver Rhoeas) unter gewissen Umständen die schwarzen Flecken der Blumenblätter und die Corolle erscheint einfarbig roth [3]).

[1]) Delile, Essai d'acclimatis. (Bullet. de la Soc. de l'Hérault, Oct. et Nov. 1836, p. 307.)

[2]) Helianthemum guttatum β immaculatum (DC. Fl. fr. 4490.)

[3]) Papaver erraticum, floribus absque maculis. (Vaill. Bot. par., p. 156.)

Digitized by Google

Zweites Buch.

Von den Abänderungen der Behaarung.

Die Haare (pili, villi) sind äufsere Organe, welche die Pflanze ganz oder theilweise bedecken. Sie kommen sowohl am überirdischen, als unterirdischen Systeme vor; vorzugsweise aber bekleiden sie die jungen Triebe und die Nerven der blattartigen Organe. Die Haare stellen sich als mehr oder weniger dünne und kurze, gemeiniglich zahlreiche und eng beisammen stehende Fädchen dar, von verschiedener Form, Stellung und innerer Beschaffenheit. Am häufigsten sind sie faden- oder pfriemenförmig, manchmal an der Spitze verbreitert, oder gegen die Mitte hin angeschwollen. Es gibt einfache, zwei-, drei- und mehrspaltige, sternförmige und ästige. In Bezug auf ihre Lage stehen sie oft senkrecht auf der Fläche der Organe, zuweilen ganz schief oder horizontal; andere liegen an oder sind in der Mitte angeheftet.

Manche Haare entspringen aus einer Drüse und bilden deren Ausführungsgang; andere tragen eine Drüse an der Spitze [1]).

Die Haare gehören der Oberhaut der Pflanze an. Bald sind sie aus einer blofsen Verlängerung einer Zelle, bald aus einer Reihe übereinander gestellter Zellen, bald aus mehreren zusammentretenden und mehr oder weniger modificirten Zellen gebildet.

Nach der Anzahl, Weichheit, Richtung, gegenseitigen Durchkreuzung und Lage der Haare heifsen die Organe

---

[1]) Haare und Drüsen gehen durch Zwischenformen unmerklich in einander über.

Digitized by Google

oder ganzen Gewächse organa v. vegetabilia setifera, ciliata, pubescentia, villosa, hispida, hirsuta, lanata et tomentosa.

Die Anomalien, welche sich auf die Behaarung beziehen, lassen sich unter zwei Haupt-Abtheilungen bringen.

In manchen Fällen tritt eine Abnahme der Anzahl oder Stärke der Haare, auch wohl gänzliches Verschwinden derselben ein.

In andern dagegen stellt sich eine Zunahme der Anzahl oder Stärke der Haare, oder ein erstes Auftreten derselben, eine neue Haarbildung ein.

Von ersterer Anomalie werde ich unter dem Titel Glabrismus [Verkahlung], von der letztern unter der Bezeichnung Pilosismus [Verhaarung] handeln.

Erstes Capitel.

Von den Abänderungen durch Dünnerwerden oder Verschwinden der Behaarung, oder von der Verkahlung.

In der Botanik nennt man alle Gewächse oder Organe kahl (vegetabilia v. organa glabra), welche gar keine Behaarung haben.

Es ist eine bekannte Sache, dafs die Pflanzen, welche dem fetten und feuchten Boden angehören, im Allgemeinen unbehaart sind, und dafs sonst behaarte Arten, wenn sie in dieselben Verhältnisse versetzt werden, endlich eben so kahl werden, als jene.

Auch die Cultur gibt Veranlassung zur Verdünnung oder dem gänzlichen Verschwinden der Behaarung [1]). Viele Pflanzen unserer Gärten würden, sich selbst überlassen,

[1]) „Pubescentia indicra est differentia, cum cultura saepius deponatur.“ (Linn. Philos. bot., 272.)

Digitized by Google

mehr oder weniger behaart erscheinen. So wird z. B. Lilium Martagon, welches im wilden Zustande mit Härchen besetzt ist, in den Gärten kahl (Linné); bei vernachlässigter Cultur gewinnt es aber seine Behaarung wieder.

Pflanzen, welche im Schatten wachsen, haben eine dünnere Behaarung, als die, welche einer volleren Beleuchtung genieſsen; im Dunklen gewachsene ermangeln aller Behaarung. Die Verkahlung tritt auch als Begleiterin der Verschnackung oder angehenden Verschnackung auf.

Für gewisse Haare, welche dem unterirdischen Systeme angehören, möchte fast ein entgegengesetztes Gesetz zu gelten scheinen. Schrank fand, dafs eine helle Beleuchtung das Verschwinden von Haaren auf Wurzeln nach sich zog, welche in einem schwach erleuchteten Medium damit überzogen gewesen. Diese Haare, welche wahrscheinlich die Rolle kleiner Würzelchen spielen, sind offenbar von einer andern Natur, als die auf den der Luft ausgesetzten Theilen vorkommenden.

Gebirgspflanzen, welche in die Ebene versetzt werden, verlieren nach und nach ihren eigenthümlichen Haarüberzug. Mehrere Arten von den Pyrenäen, wurden, im botanischen Garten zu Toulon cultivirt, nach einigen Monaten fast kahl.

Eine Veränderung der Temperatur kann ebenfalls eine Verdünnung und selbst ein völliges Verschwinden der Behaarung bewirken. In diesem Klima ist eine Pflanze behaart, in jenem wird sie kahl [1]).

An übermäfsig entwickelten Pflanzentheilen kann die Behaarung theilweise oder gänzlich schwinden. Herr Dunal beobachtete Blüthen von Verbascum, in welchen die Staubfäden sich ungewöhnlich vergröfsert und zugleich ihre eigenthümlichen Barthaare verloren hatten [2]). Wenn die

[1]) „Hirsuties loco et aetate facillime deponitur.“ (Linné, Philos. bot. 272.)

[2]) Consid. sur l'organ. de la fleur, p. 26. — Verbasc. nigrum γ gymnostemon, DC. Fl. franç. suppl., p. 415.

Digitized by Google

Blumen des Oleander sich füllen, so verliert sich an jedem Staubträger, so wie er sich verbreitert, nach und nach die feine Behaarung, womit das Anhängsel und der Staubbeutel bekleidet sind.

Fast alle Gewächse mit in der Jugend behaarten Organen scheinen diese Behaarung in dem Maafse abzulegen, wie sie älter werden. Diese Veränderung rührt von der weiteren Entwickelung der Theile des Gewächses her, durch welche die Haare auseinander gerückt und scheinbar vermindert werden, während die Zahl dieser kleinen Organe sich in der Wirklichkeit immer gleich bleibt [1]).

Manche Gewächse werden im Alter ganz kahl. Dieſs hat seinen Grund entweder in einem, dem eben berührten ähnlichen, aber so stark hervortretenden Phänomen, daſs der Haarüberzug ganz verschwunden zu sein scheint, — oder auch in einem wirklichen Schwinden und Ausgehen der Haare.

Mehrere Schriftsteller haben die Haare als absorbirende Organe betrachtet und deren Dasein oder Fehlen mit den Bedürfnissen der Ernährung eines Gewächses in Beziehung gebracht. Sie stützten sich dabei auf die Beobachtung, daſs Pflanzen, denen die Wurzeln hinreichende Nahrung zuführen, ziemlich allgemein kahl sind, während dagegen die in magerem Boden wachsenden mehr oder weniger behaart erscheinen.

Andere Autoren behaupteten, die Haare seien Ausdünstungs-Organe, weil die Pflanzen, welche nur unbedeutend ausdünsten, auch nur dünn behaart, diejenigen aber, welche stark ausdünsten, auch stark behaart seien. Herr De Candolle ist geneigt, den entgegengesetzten Schluſs zu ziehen und die Haare als ein natürliches Hinderniſs der Ausdünstung zu betrachten, weil sie die parenchymatösen Theile gegen die Wirkung des Lichtes schützen [2]): weſshalb sie

[1]) Sénebier, Phys. végét. I. p. 447. — (De C. Organ. végét. I. p. 111. — D. Uebers. v. Meisner I p. 93.)

[2]) Organogr. végét. I. p. 107 et 108. (D. U. I. p. 90 u. 91.)

Digitized by Google

denn auch den Gewächsen fehlen, denen besondere Verhältnisse der Verdunstung wenig günstig sind, wie verschmachteten Exemplaren, Fett- und Wasserpflanzen; während sie sich dagegen häufig an den Pflanzen zeigen, welche sich in gerade entgegengesetzten Umständen befinden.

Vielleicht wären beide Meinungen annehmbar, je nach der Verschiedenheit der behaarten Theile oder der Gewächse. Denn es gibt allerdings Haare mit Aufsaugungs- und welche mit Ausdünstungs- oder Ausscheidungs-Vermögen, während andere blofs zur Bekleidung oder zum Schutze dienen und die Aufsaugung oder die Ausdünstung der von ihnen bedeckten Organe beschränken können.

Zweites Capitel.

Von den Abänderungen durch Auftreten oder Dichterwerden der Behaarung, oder von der Verhaarung.

Gewächse von mageren und trockenen Standorten sind gewöhnlich stärker behaart als die, welche in fruchtbarem Boden wachsen. Viele kahle, dem letzteren angehörige Pflanzen nehmen nach und nach eine mehr oder weniger starke und dichte Behaarung an, wenn sie zufällig an eine dürre Stelle versetzt werden.

Linné hat schon vor langer Zeit darauf aufmerksam gemacht, dafs Polygonum Persicaria an Wasserrändern ganz kahl, an trockenen Stellen rauh und mit Haaren besetzt erscheint; dafs der kahle Quendel unserer Fluren (Thymus Serpyllum) am sandigen Meeresstrande einen kurzhaarigen Ueberzug annimmt, und dafs Plantago Coronopus, welche in feuchtem Boden kahl oder kaum behaart ist, einen merklicheren Haarüberzug gewinnt, sobald sie in schlechtem Boden wächst [1]). In den Haiden der Umgegend

[1]) Philos. bot., 272.

Digitized by Google

von Bayonne kömmt eine Varietät der Plantago lanceolata vor, welche so reichlich mit Seidenhaaren bekleidet ist, dafs man sie für eine deutlich verschiedene Art halten möchte.

Wenn Behaarung an einer gemeinhin haarlosen Pflanze auftritt, so geschieht diefs vermöge einer wirklichen Production, einer Neubildung dieser Organe; tritt sie aber an einer Pflanze auf, welche sonst mit einer gewissen Menge sehr kleiner zerstreuter, nicht in die Augen fallender Härchen besetzt ist, so haben sich diese blofs vergröfsert. Zuweilen findet gleichzeitig ein Erscheinen neuer Haare und eine Vergröfserung der schon vorhandenen statt. Manchmal erscheinen auch die Haare dichter und zahlreicher in Folge eines verkümmerten oder verzwergten Zustandes der Pflanze.

Die Lichtwirkung scheint einen grofsen Einfluss auf die Haarbildung zu üben. Einige Physiologen waren der Meinung, diese Wirkung entspränge aus der Anregung, welche das Pflanzenleben vom Lichte empfängt; es bilde sich ein Ueberschufs von Nahrungsstoff, welcher sich in die Oberhaut ergiefse und Haare bilde. Auf diese Weise erklärten sie, warum die Pflanzen hoher Gebirge, welche der Einwirkung des hellen Sonnenlichtes ausgesetzt sind und sich ziemlich rasch entwickeln, im Allgemeinen stärker behaart seien, als ähnliche, in der Ebene wachsende Arten [1]); allein die Gewächse des dürren Sandes haben längere und zahlreichere Haare, als die Gebirgspflanzen, und ihre Nahrung ist gewifs nicht zu reichlich. Die Haare scheinen im Gegentheile ziemlich allgemein in Folge eines Mangels an Nahrung zu entstehen. In Gärten vermehrt oder vermindert man, so zu sagen nach Belieben, den Ueberzug mancher Pflanzen, indem man sie in einem unfruchtbareren oder fruchtbareren Boden pflanzt, ihnen bald mehr bald weniger Dünger und Wasser gibt.

Die Verschiedenheit zwischen Pflanzen des Gebirges

[1]) Sénebier, Phys. végét. I. p. 448.

Digitized by Google

und der Ebene hinsichtlich der Behaarung erklärt sich fast schon allein aus der Verschiedenheit ihres Wuchses. Hochgebirgspflanzen werden überhaupt gröfser, wenn man sie im Flachlande cultivirt; das umgekehrte Verhalten tritt ein, wenn man Pflanzen des Flachlandes auf hohe Gebirge bringt. Nimmt man nun an, die Oberfläche beider sei mit einer gleichen Menge von Haaren besetzt, so müssen diese natürlicher Weise auf den umfangreichsten Individuen am weitesten auseinander stehen und am wenigsten in die Augen fallen. (De Candolle.) Dabei mufs man jedoch zugeben, dafs die Haare der Hochgebirgspflanzen länger und stärker sind, und dafs sie unter Umständen wohl auch zahlreicher sein könnten.

Eine niedrigere Temperatur kann ferner ebenfalls auf die Stärke, die Zahl oder überhaupt die Bildung der Haare einwirken; manche Pflanzentheile, welche in dem einen Lande wenig Haare haben, scheinen in einem kälteren Lande deren mehr zu gewinnen oder stärkere zu entwickeln.

Auf der andern Seite vermag aber auch die Hitze zuweilen Haare hervorzurufen; allein dergleichen Haare sind gewöhnlich von anderer Beschaffenheit, als die habituellen. Die Gattung Suaeda hat cylindrische oder wurmförmige Blätter von fleischigem, saftreichem Gewebe. Bei einer Art, Suaeda setigera, läuft jedes Blatt in eine Art Borste aus; dieser borstenförmige Fortsatz wird durch einen Theil der Oberhaut der Blattspitze gebildet, welcher austrocknet und zusammenschrumpft, indem durch die Verdunstung das Volumen des Parenchyms sich so verringert, dafs es die Oberhaut an der Spitze nicht mehr ausfüllt. (Delile).[1])

Aus dieser Beobachtung ergibt sich zugleich, warum sich jener fadenförmige Aufsatz vorzugsweise an den ältesten Blättern der Suaeda setigera findet; es ergibt sich ferner, warum Individuen, deren Wachsthum von äufsern Umständen sehr begünstigt wird, ganz ohne Haare erscheinen.

[1]) Moquin-Tandon, Mémoire sur le genre Suaeda. (Ann. sc. nat. XXIII. p. 282. tab. 21 A. 1 et 2.)

Digitized by Google

Die Atrophie der Organe ist oft von mehr oder minder auffallender Haarbildung begleitet, und dies liefert einen Belag zu der Ansicht, dafs die Bildung oder die Verstärkung der Behaarung in einer mangelhaften Ernährung ihren Grund habe. So bedecken sich die Staubfäden der Salix triandra zuweilen mit dichten und verschlungenen Wollhaaren, wodurch die betreffenden Kätzchen gewissermafsen das Ansehen der sonderbaren Fruchtkolben der Typha gewinnen [1]). Herr J. de Caffarelli theilte mir einen etwas verkümmerten Zweig vom Bittersüfs (Solan. Dulcamara) mit, welcher mit einer so grofsen Menge von Härchen besetzt war, dafs er ganz weifsgrau aussah. Ganz ähnliche anomale Behaarungen kommen nicht selten an Weiden vor (De Candolle).

Es fehlt jedoch nicht an Beispielen, wo sich eine reichliche Behaarung in Folge überflüssiger Ernährung oder in einer veränderten Richtung abgesetzten Nahrungsstoffes entwickelt. Die Blüthenstiele des Perrückenstrauches [Rhus Cotinus] sind vor der Blüthe und wenn sie Früchte tragen kahl oder kaum behaart; wenn dagegen die Früchte, wie es in kalten Gegenden gewöhnlich der Fall ist, sich nicht ausbilden, so werden die unfruchtbaren Blüthenstiele länger und es kommen zahlreiche, lange, violette Haare an ihnen zum Vorschein (Deleuze).

In ähnlicher Weise werden auch bei mehreren Wollkraut-Arten [Verbascum] die Staubfäden haariger, wenn die Antheren fehlschlagen [2]).

---

[1]) Seringe, Saules de la Suisse, p. 78. (Salix triandra monstrosa.)
[2]) Schkuhr, Handb., tab. 42. c.

Digitized by Google

Drittes Buch.

Von den Abänderungen der Consistenz.

Die Zellen, und vielleicht auch die Gefäfse der Pflanzen nehmen in ihr Gewebe feste Stoffe auf, die sich auf ihre dünnhäutigen Wände ablagern, diese verdicken und fester machen. Diese festen Theile sind der Holzstoff (la lignine) und erdige Stoffe. Diese Elemente der vegetabilischen Consistenz finden sich reichlich im Stengelsysteme der Bäume und Sträucher. Die Kräuter und fleischigen Pflanzentheile enthalten weniger Holzstoff und Salze, deren Stelle hier Säfte von sehr verschiedener Dichtigkeit einnehmen.

Die Quantitäts-Verhältnisse der festen und der flüssigen Stoffe sind unendlich wandelbar. Daher finden sich auch im Gewächsreiche alle möglichen Abstufungen der Consistenz, vom schnellvergänglichen Pilze, der bei der bloſsen Berührung zusammenfällt und sich auflöst, bis zu dem Eisen- und Guajac-Holze von erstaunlicher, fast metallischer Härte (De Candolle).

Aus Vorstehendem ergibt sich nun, dafs alle zufälligen Einflüsse, welche auf die Production des Holzstoffes oder den Niederschlag der erdigen Bestandtheile hemmend oder störend wirken, einen mehr oder weniger bedeutenden Mangel an Consistenz herbeiführen müssen, und dafs andererseits die Consistenz zunehmen müsse, wenn den erstern entgegengesetzte Einflüsse die Production der festen Stoffe beschleunigen und vermehren.

Demgemäfs werde ich die Abänderungen der Consistenz unter zwei Ordnungen bringen:

1) Abänderungen durch Abnahme der festen Stoffe (Erweichung, ramollissement);

Digitized by Google

2) Abänderungen durch Zunahme der festen Stoffe (Erhärtung, induration).

Erstes Capitel.

Von den Abänderungen durch Verminderung der festen Stoffe, oder von der Erweichung.

Der in einem Gewächse fixirte Kohlenstoff steht im Verhältnifs zu der Intensität des Lichtes, welchem dasselbe ausgesetzt gewesen; ferner macht der Kohlenstoff den Hauptbestandtheil des Holzstoffes aus: man kann also im Allgemeinen wohl sagen, im Schatten oder im Finstern wachsende Pflanzen seien von geringerer Härte, als gehörig beleuchtete. Davy fand, dafs von vergleichsweise im Lichte und im Dunkeln gezogenen Cichorien, jene 53 Theile, diese aber nur 31 Theile Fasern enthielten. [1])

Alle Gewächse, welche sich entfernt vom Sonnenlichte entwickeln, verschnacken, wie schon oben gezeigt worden. Die Verschnackung ist nicht allein von einer mehr oder weniger vollständigen Entfärbung, sondern auch von einer stärkeren oder geringeren Erweichung begleitet. Der Lichtmangel hemmt die Zersetzung des kohlensauren Gases und somit auch die Bildung des Holzstoffes, und unterdrückt die wässrige Aushauchung; so dafs das Pflanzengewebe, in dem Maafse als es ihm einerseits an dem wesentlichsten Elemente der Festigkeit gebricht, und sich andererseits ein Ueberschufs an Wasser in ihm anhäuft, eine weichere und wäfsrigere Consistenz annehmen mufs (De Candolle).

Das Wasser kann eine der eben angeführten ähnliche Erscheinung bewirken. Zufällig überschwemmte, in einer feuchten Atmosphäre befindliche, oder zu häufig begossene Gewächse bilden nicht so viele feste Stoffe aus, als im normalen Zustande; sie füllen sich strotzend mit Säften an, werden weich und gerathen hinsichtlich der Consistenz in

[1]) Chim. agric., I. p. 283.

Digitized by Google

einen, der Vergeilung ziemlich nahe kommenden Zustand. Die meisten in Gemüsegärten gezogenen Pflanzen verdanken ihre ungeheure Gröfse, die Weichheit und Saftigkeit ihres Gewebes der gewaltigen Menge Wassers, welches man ihnen zukommen läfst.

Die Nachbarschaft des Meeres kann ebenfalls auf die Dichtigkeit der Gewächse von Einfluss sein. Schon vor langer Zeit haben die Botaniker bemerkt, dafs gewisse Pflanzen fleischige Blätter haben, wenn sie am Strande des Oceans oder des Mittel-Meeres, oder auch an Teichrändern wachsen. Diefs ist besonders bei Lotus corniculatus, Plantago maior, Atriplex rosea und Blitum polymorphum der Fall.

Alle eben angeführte Einflüsse erstrecken ihre Wirkung bald auf die Dichtigkeit der ganzen Pflanze, bald nur auf die einzelner Theile derselben. Bei manchen Arten erleiden blofs die Blüthen oder die Früchte eine Erweichung. So habe ich ein Exemplar der Vicia Cracca mit fleischigen, weichen und wässrigen Blumen und Befruchtungswerkzeugen gesehen, und Herr Seringe zeigte mir mehrere fleischige Blüthen von Diplotaxis tenuifolia. Bis zu welchem Grade von Weichheit und Saftigkeit man das Gehäuse vieler Fruchtarten durch die Cultur gebracht hat, ist allbekannt. Die Güte des Bodens, die reichliche Düngung, das Pfropfen, der Ringelschnitt, kommen den Gärtnern bei derlei Production noch zu Hülfe. Selbst kreuzweise Befruchtung hat man mit Erfolg angewandt und durch dieses Verfahren sogar Mandeln mit saftfleischiger Fruchthülle gewonnen (Knight).

Zweites Capitel.

Von den Abänderungen durch Vermehrung der festen Stoffe, oder von der Erhärtung.

Man hat sich schon lange überzeugt, dafs von den Individuen Einer Art diejenigen das härteste Holz haben,

Digitized by Google

welche der freiesten Einwirkung des Lichtes genieſsen. Die Bäume werden im Allgemeinen dichter, fester und schwerer in südlichen Ländern, als in nördlichen. Eben so verhalten sich Gewächse der Gebirge gegen die Pflanzen des Flachlandes; denn bei der geringeren Dichtigkeit der Atmosphäre wirkt das Sonnenlicht auf die Gipfel der Berge mit seiner vollen Intensität und verleiht den daselbst wachsenden Pflanzen alle Eigenschaften sehr hell beleuchteter Gewächse. Die Handwerker wissen recht gut, daſs die Fichte auf Bergen ein viel harzreicheres und härteres Holz hat, als in der Ebene [1]).

Die Quantität des Holzstoffes hängt ferner auch von einem freien oder geschlossenen Stande ab. Einzeln stehende Bäume können die Einwirkung des Sonnenlichtes besser genieſsen, als andere. Frei stehende Eichen haben härteres Holz, als im Walde wachsende [2]). Auch hat man bemerkt, daſs die am Saume eines Waldes stehenden Bäume härter sind, als die im Innern desselben, weil sie nicht so geschützt sind, wie diese; ja, es sollen sogar die Stämme an der Südseite dichteres Holz haben, als die an der Nordseite.

Gewisse krankhafte Zustände veranlassen eine Erhärtung des Pflanzengewebes; man erinnere sich der Auswüchse an Stämmen, Aesten und Blättern. Hierher gehören auch die Fälle, in welchen die innersten Theile dieser anomalen Gebilde eine fast steinartige Härte annehmen können.

Auch in gewissen Fällen von Verkümmerung wird das Gewebe fester. Eine solche Erhärtung findet hauptsächlich an Aesten und Zweigen statt, wenn sie sich, in Folge mangelhafter Ernährung, zu Dornen umbilden; desgleichen an monströsen Wurzeln, welche die ihnen zukommende Weichheit und Saftigkeit verlieren und mehr oder weniger hart werden. (**Botanopsephis** Ré.)

Im vorigen Abschnitte wurde angeführt, daſs die Nach-

[1]) DC., Physiol. végét., III. p. 1077.
[2]) DC. l. c., p. 1076.

Digitized by Google

barschaft des Meeres die Dichtigkeit der Gewächse vermindere. Die umgekehrte Erscheinung zeigt sich, wenn eine Salzpflanze von ihrem natürlichen Standorte entfernt wird. Die Salicornien und Salsolen, welche im botanischen Garten zu Montpellier cultivirt werden, zeigen schon etwas gröfsere Dichtigkeit, als die am Strande wachsenden, während im botanischen Garten zu Toulouse gezogene Exemplare aus diesen beiden Gattungen fast gar nicht mehr fleischig sind.

Endlich werden den weiter oben angeführten entgegengesetzte Einflüsse die Erhärtung der Blüthen und besonders der Früchte bewirken. Marchant sah die Blüthen einer Rübe knorplig werden. Herr von Schlechtendal hat einen sonderbaren Fall beschrieben, wo ein Weinstock Kapseln statt Beeren trug [1]). Knight'n gelang es, durch Kreuzung mehrere Pfirschen mit faserigem Gewebe zu erzeugen.

[1]) Linnaea, 1830, p. 493.

Digitized by Google

Viertes Buch.

Von den Abänderungen des Wuchses, nämlich durch Verkleinerung oder Vergröfserung des gesammten körperlichen Umfanges.

Ein Thier, welches durch auffallend geringere Gröfse aller Theile seines Körpers, oder durch bedeutend stärkeren Wuchs von den gewöhnlichen Dimensionen seiner Art abweicht, pflegt man einen Zwerg oder einen Riesen zu nennen. Um den mangelhaften oder übermäfsigen Wuchs richtig zu beurtheilen, ist es unumgänglich nöthig, sich eine genaue Kenntnifs der jeder Art und jeder Altersstufe zukommenden Maafse des Wuchses zu verschaffen. Diese Kenntnifs erlangt man theils durch Beobachtung der Thiere in der Begattung, welche in der Regel ein sicheres Merkmal des Ausgewachsenseins abgibt; theils durch Vergleichung des Individuums, welches man für einen Zwerg oder einen Riesen hält, mit andern Individuen von gleichem Alter (Isid. Geoffroy St.-Hilaire.)

Die Gewächse haben keine bestimmte Grenze des Wachsthums, wie die Thiere, oder besser, sie sind zu keiner Zeit ausgewachsen (Darwin); die Verschiedenheiten monströsen Wuchses, welche sie darbieten können, lassen sich daher schwer absehen. Die Phytographen unterscheiden Gewächse, die eine Reihe von Jahren (ausdauernde G.), solche die zwei Jahre (zweijährige G.), und solche, die nur ein Jahr leben (einjährige G.).

Die ausdauernden (polycarpischen) Gewächse scheinen ins Unendliche zu wachsen; sie blühen gewöhnlich alle Jahre. Zu dieser Epoche tritt ein langsamerer Gang oder ein

Digitized by Google

Stillstand der Entwickelung ein; im folgenden Jahre aber fährt das Sammel-Individuum wieder fort zu wachsen und sich auszubreiten.

Die zweijährigen und einjährigen (monocarpischen) Gewächse scheinen, auf den ersten Blick, ein begrenztes Wachsthum zu haben, indem ihre Entwickelung mit dem Erscheinen der Blüthen und Früchte gewöhnlich abschliefst. Diese Epoche bezeichnet in der That auch die Grenze ihres Lebens; aber sie bildet einen bei weitem weniger scharfen Abschlufs, als der Tod bei den Thieren. Unter gewissen Umständen leben einjährige Pflanzen noch kürzere Zeit [1]): manche dauern sechs Monate oder ein ganzes Jahr, je nachdem man sie im Frühling oder im Herbste säet. Unter andern Umständen werden einjährige Pflanzen zweijährig. So hält sich die Kapuzinerkresse (Tropaeolum maius), welche sonst nur ein Jahr dauert, viel länger, wenn ihre Blüthen gefüllt sind und keine Frucht bilden. Ueberschwemmte oder von Schnee bedeckte Getreidepflanzen schiefsen nicht in Frucht und dauern bis zu zwei Jahren. Andere Arten gewinnen eine noch längere Dauer, indem ihr Stengel mehr oder minder verholzt. Nach Delile wird Zilla myagroides, eine einjährige Pflanze wo sie sich ungestört entwickeln kann, ausdauernd, wenn ihr Stengel abgeschnitten oder abgeweidet worden und nicht zur Blüthe gelangen konnte [2]).

Auf alle diese Pflanzen findet also das für die holzigen Gewächse geltende Gesetz ebenfalls seine Anwendung: ihr Wachsthum, wie ihr Leben haben keine nothwendige Grenze. Daher hat Herr De Candolle den Satz aufgestellt: die Gewächse haben eine unbeschränkte Lebensdauer und

---

[1]) „Duratio magis ad locum quam ad plantam pertinet." (Linn., Philos. bot., §. 273.)

[2]) „Calidae regiones, quae aestate perenni gaudent, plantas alunt toto anno vix perituras, hinc plurimae in illis regionibus plantae perennes et arborescentes evadunt, quae apud nos annuae sunt, uti Tropaeolum, Beta, Majorana, Malva arborea." (Linn. Phil. bot., §. 273.)

Digitized by Google

können nur durch Unfälle umkommen, nicht aber eigentlich den Alterstod sterben [1]).

Die Gewächse sind mit denjenigen niederen Thieren verglichen worden, welche in Gemeinschaft leben [2]). Bei den zusammengesetzten Polypen (polypes à Polypiers) sind die Individuen bekanntlich nach gewissen Gesetzen gruppirt. Diese Thierchen sind den Knospen eines Baumes vergleichbar, insofern sie, wie jene, symmetrisch zusammengeordnet erscheinen. Nun können die Polypen so gewaltig heranwachsen, dafs sie ungeheure Korallenbänke, Inseln oder Halbinseln bilden. Desgleichen vermögen die Gewächse ins Unendliche zu wachsen. Hier, wie dort, müssen die besonderen Theile nach Verlauf einer bestimmten Zeit absterben; das Ganze aber, welchem das Vermögen innewohnt, die erlittenen Verluste wieder zu ersetzen, lebt und wächst unbeschränkt fort [3]).

Aus Vorstehendem ergibt sich, dafs wohl die Sonder-Individuen, nicht aber das Gesammt-Individuum, zu einer gewissen Zeit ausgewachsen erscheinen, und dafs es folglich für keine Pflanze eine bestimmte Grenzlinie der Vergleichung gibt, nach welcher sich die besonderen Merkmale von Zwerg und Riese festsetzen liefsen.

Die Epoche der Fruchtreife ist bei den monocarpischen Pflanzen zu veränderlich, als dafs man sie zur Norm für die Natur der Arten nehmen dürfte; bei den polycarpischen Gewächsen aber schliefst die Fruchtbildung das Wachsthum nicht ab.

Um zu ermessen, ob eine Pflanze ihre normalen Dimensionen nicht erreicht, oder dieselben überschritten habe, bleibt uns nur das zweite oben angeführte Mittel übrig, nämlich das Individuum mit mehreren andern Individuen

---

[1]) Fl. franç., I. p. 223. — Phys. végét. II. p. 965. [D. U. II. p. 799.] — Plinius war sich wohl kaum des ganzen Bereiches seines Satzes; „Vites sine fine crescunt“ bewufst.

[2]) S. d. Einleitung, viert. Abschn., am Schlusse.

[3]) Vgl. Darwin, Phytologie. — Ursin, Lycée armoricain, LXIII. p. 178. DC. Phys. vég., II. p. 963. [D. U. II. 798.]

Digitized by Google

seiner Art und gleichen Alters zu vergleichen. Ein solcher Vergleich ist jedoch nicht immer leicht anzustellen.

Zur Bezeichnung der durch Verkleinerung oder durch Vergrößerung des gesammten körperlichen Umfanges entstehenden Abänderungen habe ich aus der Teratologie des Thierreiches die Ausdrücke Nanisme [Verzwergung, Zwergwuchs] und Géantisme [Verriesung, Riesenwuchs] entlehnt.

Erstes Capitel.

Von den Abänderungen durch Verkleinerung des Wuchses, oder von der Verzwergung.

In den meisten Species plantarum, Floren, Hortus, werden zwergartige Abarten angeführt. Man findet in dergleichen Schriften Zwerg-Rosen, Zwerg-Maulbeeren, Zwerg-Birnen u. s. w.; aber die so bezeichneten Gewächse verdienen bei weitem nicht alle diese Benennung. Viele erscheinen zwergig in Folge eines blofsen, vorübergehenden Mangels an Nahrung, andere in Folge gewisser Operationen der Gärtner.

Häufig bringt man Stecklinge, Ableger, verstümmelte Pflanzen in den Handel, welche eine Weile ganz niedrig bleiben, aber ihre habituellen Dimensionen sogleich wieder annehmen, wenn sie der gewöhnlichen Cultur unterworfen werden. In den Palästen der chinesischen Grofsen werden Zwergbäumchen verschiedener Art, wie Fichten, Pomeranzen, Eichen, gezogen, die so gut Blüthen und Früchte bringen als die gewöhnlichen Bäume. Diese sogenannten Zwerge sind durchgehends nicht zwei Fufs hoch. Nach Staunton, in seinem Berichte über die Reise des Lord Macartney, sind diese Miniatur-Gewächse nichts weiter, als kleine Zweige, die mit grofser Geschicklichkeit von verschiedenen Pflanzen abgetrennt, als Stecklinge eingepflanzt

Digitized by Google

und baumartig zugeschnitten werden; sie bringen Blüthen und Früchte und manche dauern bisweilen mehrere Jahre.

Unter der eigentlichen Verzwergung ist der mehr oder weniger permanente Zustand eines Gewächses zu begreifen, dessen Theile sämmtlich gleichmäfsig verkleinert erscheinen, oder dessen Wuchs das seinem Alter zukommende Maafs nicht erreicht.

Aeufsere Einflüsse wirken mächtiger auf die Pflanzen ein, als auf die Thiere. Diese Einwirkung kann zuweilen die Dauer gewisser teratologischen Zustände verlängern; ein andermal aber tritt sie der beständigen Fortdauer derselben entgegen. Da es keine bestimmte Grenze des Wachsthums für die Pflanzen gibt, da wir ferner von Verzwergung hier nur in sofern reden können, als wir die zwergartig scheinenden Individuen mit andern normal entwickelten Individuen von gleichem Alter vergleichen, so stellt sich die Verzwergung im Pflanzenreiche gewissermaafsen als ein verspätetes Wachsthum von grösserer oder geringerer Permanenz dar.

In den meisten Werken bezeichnet der Ausdruck „nanus" jedes zwergartige Gewächs [1]). Auch bedient man sich dazu der Adjectiva minor [2]), minutus, minimus, parvus, parvulus, pumilus, pusillus, pygmaeus. Zuweilen wendet man diese verschiedenen Ausdrücke auch zur specifischen Benennung von Pflanzen an, die normaler Weise eine sehr kleine Statur haben [3]); so dafs das nämliche Wort bald eine Verzwergung oder eine Anomalie, bald ein habituelles Verhalten bezeichnet, je nachdem es als Varietät- oder Artname gebraucht wird.

---

[1]) Samolus Valerandi β nanus DC. fl. fr.

[2]) Cistus populifolius β minor Dunal in DC. prodr. [Die übrigen im Original noch zu jedem einzelnen obiger Ausdrücke angeführten Beispiele konnten hier füglich weg bleiben.]

[3]) Z. B. Ulex nanus (Smith.) Achillea nana (L.) — Astrantia minor (L.) — Senecio minutus (DC.) — Myosurus minimus (L.) — Ranunculus parvulus (L.) — Carduus pumilus (Nutt). — Leontonyx pusillus (Lefs.) — Ranunculus pygmaeus (Vahl.)

Digitized by Google

Mangel an Feuchtigkeit und Nahrung hemmen das Wachsthum der Pflanzen und führen Verzwergung herbei [1]); Gewächse, welche damit zu kämpfen haben, werden gleichsam vor der Zeit alt und schwach (Mirbel). Adanson führt an, dafs Ringelblumen in lettigem oder sandigem Boden nur 13 Millimeter hoch geworden [2]), und sah ähnliche Verkrüppelungen von der Kamille und der Wucherblume (Chrys. leucanthemum). Der breite Wegerich (Plantago maior) kömmt unter gewissen Umständen von so kleinen Proportionen vor, dafs er ein wahrhaftes Miniaturbild der Species darstellt. Der Unterschied der Gröfse ist so auffallend, dafs mehrere Botaniker keinen Anstand genommen haben, aus dieser Varietät eine eigene Art zu machen [3]). Linné fand dieselbe Pflanze in Lappland von Mannshöhe in gutem Boden, während sie in sterilem kaum einen halben Zoll hoch wurde [4]).

Ferner kann die Verzwergung auch in Folge bedeutender Erhebung einer Pflanze sich einstellen. Auf sehr hochgelegenen Standorten bleiben die Pflanzen meist sehr klein. Auf den Alpen, den Pyrenäen und andern Gebirgen finden sich häufig zwergige Abänderungen, welche nur in Folge ihres hohen Standortes so klein sind [5]). Der Gute-Heinrich wird in der Ebene gewöhnlich etwa 2 Fufs hoch; in den Cevennen bleibt diese Chenopodee schon um etwa ein Drittheil niedriger; in den Alpen um den Mont-Blanc endlich und den Pyrenäen, ganz nahe am Lac d'Oo, erreicht sie kaum die Hälfte oder ein Drittheil jener Höhe [6]).

Die meisten, in den Floren aufgeführten zwergigen Ab-

---

[1]) „Plantae omnes in terra sterili, exsuccа, arida, minores." (Linn. Crit. bot., p. 156.)

[2]) Famil. Plant. I. p. 115.

[3]) Plantago minima DC. fl. fr., 2297.

[4]) „Plantago maior in terra pingui humanam altitudinem saepe acquirit, in sterili vero vix dimidiam unciam saepe attingit." (Crit. bot., p. 156. — Flora lappon., p. 34.)

[5]) „Plantae omnes in Alpibus parvae." (Linn. Crit. bot. p. 156.)

[6]) Chenopodium Bonus-Henricus β alpinum. (DC. fl. fr., 2255.)

Digitized by Google

arten gehören zu den durch einen Standort auf hohen Gebirgen erzeugten; daher findet man sie theils als varietas nana [1]), theils als v. montana, alpina, und pyrenaica bezeichnet [2]).

Bonnet und Sénebier erhielten Zwerg-Bohnen dadurch, dafs sie ein Pflänzchen gleich nach dem ersten Keimacte der Cotyledonen zum Theil oder ganz und gar beraubten, und die Wunden sorgfältig verkitteten, um sie gegen das Eindringen der Feuchtigkeit zu schützen. Nimmt man die Cotyledonen weg, bevor der Saamen den ersten Anstofs zur Keimung erhalten hat, so entwickelt sich der Keim nicht; hat aber das Saamenkorn einige Tage im Wasser gelegen und fängt es an aufzuschwellen, so kann man die Cotyledonen wegschneiden, ohne dafs der Trieb unterdrückt würde. Die Proportionen des Gewächses fallen, wie man beobachtet hat, um so kleiner aus, je mehr von den Cotyledonen weggeschnitten worden. Diesen Versuch machte Bonnet mit einer Eiche, welche, schwächlich und von sonderbar kleiner Gestalt, mehrere Jahre am Leben blieb.

Auch das Pfropfen soll, wie versichert wird, Veranlassung zu Verzwergung geben. Der gewöhnliche Apfel, auf ein Paradiesapfelstämmchen veredelt, gibt einen Zwergbaum.

Zweites Capitel.

Von den Abänderungen durch Vergröfserung des Wuchses, oder von der Verriesung.

Wir haben zu Anfang dieses Buches gesehen, dafs die Pflanzen ins Unendliche fortzuleben und fortzuwachsen vermögen. Sie gehen nur in Folge äufserer Ursachen, die

---

[1]) Scrofularia canina β nana. DC. l. c., 2632.

[2]) Poa coarctata γ montana. DC. l. c. suppl., p. 273. — Menyanthes trifoliata β alpina. DC. fl. fr. 2657. — Linaria supina β pyrenaica. Duby, Bot. gall. I. p. 345.

Digitized by Google

nichts mit ihrer Organisation zu thun haben, zu Grunde. Mehrere dieser Ursachen pflegen sich zu einer gewissen Periode einzustellen, und deſshalb konnte man auch in der Praxis die ungefähre Lebensdauer der meisten cultivirten Gewächse bestimmen; ganz genau läſst sich jedoch diese Dauer nicht bemessen. Einzelne Individuen, welche jenen zerstörenden Einflüssen entgehen, wachsen fort und können ein sehr hohes Alter, und folglich eine colossale Gröſse erreichen. Daher sollten die riesenhaften Bäume, deren Beschreibung wir besitzen, nicht als Riesen betrachtet werden, sondern bloſs als sehr alte Individuen, oder, besser, als sehr alte Gesellschaftskörper (associations). Es kömmt sogar vor, daſs dergleichen sehr alte Bäume, welche in einem schlechten oder bereits von ihnen erschöpften Boden stehen, sich auſserordentlich langsam entwickelt und jedes Jahr nur äuſserst wenig an Masse zugenommen haben; so daſs sich an diesen sogenannten Riesen am Ende eher eine zurückgebliebene, als eine übermäſsige Entwickelung zeigt.

Dem sei nun, wie ihm wolle; jedenfalls betrachtet man sehr alte oder sehr groſse Bäume mit Recht als auſserordentliche Vorkommnisse (des êtres anomaux), da sie sich in der Natur nur selten, so zu sagen, nur ausnahmsweise, finden.

Diese Erscheinung konnte nur bei den Abänderungen durch Vergröſserung der Statur untergebracht werden; ich glaubte sie aber vom eigentlichen Riesenwuchse [der Verriesung] als besondere Ordnung unterscheiden zu müssen, die ich als uneigentlichen Riesenwuchs aufführen werde.

Dieses Capitel wird sonach handeln:

1) Vom Riesenwuchse durch vorzeitiges oder übermäſsiges Heranwachsen (par accroissement précoce ou excès d'accroissement. — Géantisme proprement dit) oder der Verriesung;

2) Vom Riesenwuchse in Folge einer langen oder auſserordentlich langen Lebensdauer (pseudo-géantisme).

Digitized by Google

Erster Abschnitt.

Vom Riesenwuchse durch vorzeitiges Heranwachsen, oder von der eigentlichen Verriesung.

Der Riesenwuchs (géantisme [1]), wovon ich in diesem Abschnitte handeln werde, ist der mehr oder weniger permanente Zustand eines Gewächses, dessen Theile insgesammt vergröfsert erscheinen, oder dessen Körpergröfse über die seinem Alter gewöhnlich zukommende hinausgeht.

In phytographischen Werken pflegt man die riesigen Abarten als var. gigantea [2]), maxima, maior, magna, zu bezeichnen. Derselben Ausdrücke bedient man sich auch zur Benennung normal gebildeter Pflanzen-Arten von grossen Dimensionen [3]). Alle solche Namen geben aber häufig Veranlassung zu Mifsverständnissen [4]), und werden defshalb von den neueren Phytographen nur mit grofser Vorsicht gebraucht.

Unter Umständen, welche dem Pflanzenleben günstig sind, ziehen die Gewächse die überreichliche Nahrung an sich, welche ihnen zufliefst, und wachsen über ihr gewöhnliches Maafs hinaus [5]). An einer jeden aus sterilem Boden in gutes Erdreich oder aus welchem Boden immer in den Garten versetzten und daselbst reichlich begossenen Pflanze wird sich jene Erscheinung mehr oder weniger deutlich zeigen. Die meisten Pflanzen unserer Gemüse-Gärten müssen, im Vergleiche zu den im Freien wachsenden In-

---

[1]) Sphrygosapanthésie, Ré.

[2]) Polygala paludosa η gigantea. St. Hil., Polyg. bras., p. 5. — Hieracium prenanthoides β maximum. Frœl. in DC. Prodr., VII. p. 211 etc.

[3]) Z. B. Scabiosa gigantea (Ledeb.) — Androsace maxima (L.) etc.

[4]) „Erronea nomina specifica sunt omnia a magnitudine Plantae." (Linn. Philos. bot., 260.)

[5]) „Magnitudo mutatur a copia alimenti in plantis non minus quam in animalibus." (Linn. Phil. bot., 260.)

Digitized by Google

dividuen gleicher Art und gleichen Alters, als wahrhafte Riesen erscheinen.

Nach Linné wird der Froschlöffel (Alisma Plantago), welcher gewöhnlich nur etwa $1\frac{1}{2}$ Fufs hoch ist, unter Umständen mannshoch [1]). Herr Desmoulins hat eine riesenhafte Abart des Pfeilkrautes (Sagittaria sagittaefolia) beschrieben, welche an den Ufern der Gironde, Bordeaux gegenüber, in festem, von der Fluth bespültem Schlammgrunde wächst. Diese Varietät hatte Blätter von etwa einem Fufs (27 — 30 Centimeter) Breite, und, mit den Ohren, funfzehn Zoll (35 — 40 Centim.) Länge, und über 9 Fufs (3 Meter) lange Blattstiele. Die Pflanze bildete breite Büsche von wunderschönem Grün, oder vielmehr dichte Gehege von ziemlichem Umfange. Die Blätter waren sämmtlich stumpf und die Blüthen unfruchtbar. Ein Stock von dieser Spielart, welcher in einen Topf gepflanzt und in das Bassin des botanischen Gartens zu Bourdeaux gesetzt worden, ging in kurzer Zeit wieder auf seine normalen Dimensionen zurück, die Blätter wurden spitz und die Blüthen fruchtbar, wie gewöhnlich [2]).

Im vorigen Capitel habe ich bereits erwähnt, dafs die Pflanzen des Flachlandes auf Gebirgen kleiner werden; umgekehrt verhalten sich die Gebirgspflanzen, wenn sie durch Zufall in die Thäler oder in die Ebenen herabkommen [3]). Der botanische Garten zu Toulouse empfängt alljährlich eine Anzahl Pflanzen von den hohen Pyrenäen; darunter Saxifragen, Aretien, Gentianen, Sabulinen. Viele von diesen Gewächsen fangen nach einigen Monaten an, gröfser und stärker zu werden und verlieren am Ende oft gänzlich ihr eigenthümliches, verkommenes Aussehen.

Was riesenhaft heifsen soll, mufs nothwendig schon um etwas Beträchtliches über das gewöhnliche Maafs des

---

[1]) Flora lapp., p. 102.

[2]) Bulletin de la Soc. Linn. de Bordeaux, p. 54.

[3]) „Plantae alpinae ..... ad duplo majorem extra Alpes communiter excrescunt altitudinem." (Linn. Flora lapp. ed. Smith. Proleg. p. XXI.)

Digitized by Google

Wuchses hinausgehen. Die meisten Pflanzen, von denen bisher die Rede war, verdienen nicht immer diese Bezeichnung.

Das Pfropfen, welches sonst Verzwergung herbeiführt, kann in manchen Fällen ein übermäfsiges Wachsthum hervorrufen. So erreicht die Eberesche, auf Weifsdorn veredelt, eine weit bedeutendere Gröfse, was um so merkwürdiger ist, als der Weifsdorn in der Regel viel kleiner bleibt, als die Eberesche.

Zweiter Abschnitt.

Vom Riesenwuchse in Folge einer langen Lebensdauer, oder vom uneigentlichen Riesenwuchse.

I. Geschichte einiger starken Bäume.

In alten und neuen Werken finden sich mannigfaltige Nachrichten von sehr grofsen oder sehr alten Gewächsen. Plinius erzählt von einer 42 Meter in der Höhe und 1 Meter 62 Centimeter im Durchmesser haltenden Ceder, und von einer immergrünen Eiche, welche aus Einem Stocke zehn Stämme getrieben hatte, deren jeder 3 Meter 90 Centimeter mafs. Er führt ferner einen Platanus orientalis in Lycien an, dessen Stamm eine so bedeutende Höhlung darbot, dafs der Consul Licinius Mutianus mit seinem, einundzwanzig Personen zählenden Gefolge darin schlafen konnte [1]). Er berichtet, dafs es in Germanien Bäume (die er aber nicht namentlich anführt) von so gewaltiger Stärke gebe, dafs ihr ausgehöhlter Stamm Canote liefere, welche 30 Menschen zu tragen im Stande wären [2]).

Josephus erzählt, es habe zu seiner Zeit 6 Stadien von Hebron ein Terebinthenbaum gestanden, der, wie er sagt,

---

[1]) Hist. nat. Liber XII. Cap. I.
[2]) l. c. Lib. XVI. Cap. XI.

Digitized by Google

seit der Schöpfung existirte [1]). Ray berichtet, es gebe in Westphalen einen Eichbaum von 130 Fufs, und in England eine Esche von 132 Fufs Höhe. Ferner führt derselbe eine glattblättrige Ulme an, welche im Durchmesser 5,502 Meter hielt, und deren Wipfel 32,234 Meter in der Breite mafs. Dieser Wipfel lieferte 48 Wagen voll Brennholz und der Stamm, aufser 16 grofsen Blöcken, noch 2814,988 Meter Bretter.

Plot, in seiner Naturgeschichte von Oxford, erwähnt eines Eichbaumes, dessen Aeste 17,553 Meter weit reichten und 300 Reiter oder 4374 Infanteristen in ihren Schatten aufnehmen konnten.

Eine Messung mancher Holzpflanzen oder gewisser windenden Sträucher, die sich um mehrere Bäume schlingen, würde eine noch weit beträchtlichere Länge ergeben. In der See gibt es Gewächse von so hohem Alter und so gewaltiger Ausdehnung, dafs man sie mit der Winde aus den Tiefen des Meeres aufziehen mufs, und ihre Enden niemals erreicht.

Ich will nun einige Beispiele von Gewächsen anführen, welche durch eine lange Lebensdauer zu Riesen geworden, und die ich unter denen ausgewählt habe, die mir das meiste Vertrauen zu verdienen schienen. Wer die Sache im Besondern weiter verfolgen will, möge Evelyn's Sylva, Berthelot's Abhandlungen und De Candolle's Physiologie *) nachschlagen.

Palmen. Nach Cavanilles und Desfontaines erreichen die Dattelpalmen in der Berberei eine Höhe von 60 Fufs; dasselbe gibt Delile für die höchsten Dattelpalmen Aegyptens an. Das Alter der ältesten Dattelbäume schätzen die Araber, nach diesen Botanikern, auf zwei- bis dreihundert Jahre.

In dem schönen Werke des Herrn von Martius über die Palmen wird mehrerer sehr hoher Palmbäume gedacht;

1) De bello Judaeorum, L. V. Cap. 31.

*) Man vergl. besonders die deutsche Ausgabe von Röper, II. S. 819 — 857.

Digitized by Google

unter andern einer Euterpe edulis von 100 und einer Euterpe oleracea von 120 Fuſs Höhe. Das muthmaſsliche Alter dieser Bäume stellt sich auf ungefähr 300 Jahre.

Judasbaum. Im botanischen Garten zu Montpellier, gleich am Eingange vor dem Hause des Directors, steht ein Judasbaum (Cercis Siliquastrum), dessen Umfang, von Victor Broussonnet i. J. 1831 gemessen, in einer Höhe von 2 Fuſs über dem Boden, 26 Fuſs und 5 Zoll betrug [1]). Dieser Baum war bei der Anlegung des Gartens i. J. 1598 wahrscheinlich schon vorhanden; wenn man daher annimmt, daſs er damals 50 — 60 Jahre alt gewesen, so ergeben sich etwa dreihundert Jahre als sein gegenwärtiges Alter.

Handbaum. Der Handbaum (Arbol de manitas der Spanier, Cheirostemon platanoides Humb. et Bonpl.) erreicht ebenfalls ein sehr hohes Alter. Lange Zeit kannte man von demselben nur ein einziges, in der Stadt Tolucca befindliches Exemplar, welches auch A. v. Humboldt und Bonpland gesehen. Bei den Eingebornen ist dieser Baum ein Gegenstand der Verehrung, und er soll, der Ueberlieferung zufolge, schon vor der Eroberung von Mexico (i. J. 1553) existirt haben. Wahrscheinlich muſste er schon damals ziemlich dick gewesen sein, weil man seine Existenz mit jenem Ereignisse in Beziehung brachte. Wäre er damals auch nur 40 Jahre alt gewesen, so würde er gegenwärtig doch schon über dreihundert Jahre zählen.

Rüster. Herr De Candolle führt eine Rüster (Ulmus campestris) an, die i. J. 1827 auf dem Spazierplatze von Morges an den Ufern des Genfer-Sees umgefallen war. Der Baum war vollkommen gesund; sein Stamm maſs am Wurzelhalse 17 Fuſs 7 Zoll waatl. (1 F. = 3 Decimeter) im Diameter, und ein wenig unterhalb der Verzweigung, welche in einer Höhe von 12 Fuſs vom Boden begann, 30 Fuſs im Umfange. Fünf dicke Aeste entsprangen aus dem Stamme und bildeten einen wahrhaft riesigen Wipfel.

[1]) De Candolle, Physiol. II. p. 1015. [D. A. S. 858.]

Digitized by Google

Aus dem nahe an Wurzelhalse gemachten Querschnitte ergab sich ein Alter von 385 Jahren [1]).

Cypresse. Hunter berichtet [2]), es hätten i. J. 1776 im Garten des Palastes von Granada Cypressen existirt, deren Alter bis auf die Regierung Audele's, des letzten Maurenkönigs, hinaufreichte. Herr Webb sah dieselben noch i. J. 1831, und wahrscheinlich sind sie auch jetzt noch am Leben. Unter einem dieser Bäume soll, der Sage nach, eine Sultanin eine Zusammenkunft mit einem Abencerragen gehabt haben und die Bezeichnung „los Cupressos de la reyna sultana", welche sie noch führen, sich daher schreiben. Nun aber wurden die Mauren bekanntlich i. J. 1492 vertrieben, und man darf wohl annehmen, dafs diese Bäume damals schon 40 Jahre alt sein mochten; wonach ihr gegenwärtiges Alter 389 Jahre betrüge [3]).

Epheu. De Candolle sah i. J. 1814 zu Gigean, einem zwischen Montpellier und Pezenas gelegenen Dorfe, einen Epheu (Hedera Helix), der in einem sehr trockenen Erdreiche an einer Garten-Mauer stand. Seine Basis mafs im Umfange 6 Fufs und es entsprangen zwei starke 2 und 5 Fufs im Umfange messende Stämme aus derselben. Letztere stiegen gerade in die Höhe, stützten sich oberwärts an die Mauer und verzweigten sich. Seine Krone bedeckte einen 740 □F. (72 mètres carrés) haltenden dreieckigen Flächenraum vollkommen; seine Gesammthöhe betrug 18 Fufs. Früher sollte dieser Epheustock, wie man versicherte, noch gröfser gewesen sein, einige Jahre zuvor

---

[1]) DC. Phys. II. p. 975 et 985. [D. A. S. 809 u. 820.] Herr Dunal hat mir das Maafs einer prächtigen Rüster aus der Gegend von Donzère (Tarn) mitgetheilt. Der Stamm dieses Baumes mifst 25 F. in der Höhe, und hat einen Umfang von 22 F. am Grunde und 16 F. in Mannshöhe. Fünf starke Aeste bilden den Wipfel, welcher um Mittag einen Schatten von etwa 111 F. Durchmesser wirft.

[2]) Evelyn, Sylva, ed. 2. II.

[3]) DC. Phys. vég. II. 995. [D. A. II. S. 830.] — Nach Millin (Voyage dans le Milan. I. p. 282) stand zu Somma bei Mailand (1794 eine Cypresse von wenigstens 16,5 F. Umfang.)

Digitized by Google

aber durch ein Gewitter gelitten haben. Im J. 1829 wurde er durch einen Sturmwind zerschlagen. Durch Vergleichung der Stammesdicke dieses Epheu's mit dem 45jährigen Stamme eines andern — wobei eine durch die ganze Lebensdauer gleichmäfsig fortschreitende Zunahme an Dicke vorausgesetzt wurde — ermittelte Herr De Candolle das Alter dieses Gewächses zu der Zeit, wo es zu Grunde ging, auf ungefähr fünfthalb Jahrhunderte [1]).

Ahorn. Im Jahre 1811 sah De Candolle im Departement de la Haute-Loire zwei sehr dicke Bäume vom Berg-Ahorn (Acer Pseudo-Platanus), denen das Dorf Due-Erabe, bei dessen Eingang sie stehen, seinen Namen verdankt, die er aber nicht gemessen [2]).

Ein anderer sehr berühmter Berg-Ahorn steht am Eingange des Dorfes Trons in Graubündten, unter welchem, wie versichert wird, die ersten schweizerischen Eidgenossen i. J. 1424 geschworen, ihrem Lande die Freiheit zu verschaffen. Bridel gedenkt dieses Baumes (in Conservateur suisse I, p. 148) und gibt ihn für eine Linde aus. Auch meldet die an der neben ihm stehenden Capelle angebrachte Inschrift, der Eid sei unter einer Linde geleistet worden. Ebel und Bontems haben es aufser Zweifel gesetzt, dafs der erwähnte Baum ein Ahorn ist, und der letztere hat durch verschiedene Beweisgründe dargethan, dafs der Eid allerdings unter seinen Schatten geschworen worden. Im Jahre 1831 fand Bontems den Umfang seines Stammes anderthalb Fufs *) hoch über dem Boden, 26,5 Fufs betragend. Wenn man annimmt, dieser Baum sei hundert Jahre alt gewesen, als jene feierliche Eidesleistung unter ihm stattfand, so würde er gegenwärtig 517 Jahre zählen [3]).

Lärche. Auch die Lärche (Larix europaea DC.)

---

[1]) DC. l. c. II. p. 986. [D. A. II. S. 821.]

[2]) DC. l. c. II. p. 997. [D. A. II. S. 834.]

[3]) DC. Phys. II. 997. [D. A. S. 834.]

*) So hat Röper (DC. Phys. D. A. S. 835.); bei Moquin steht „2 mètres environ du sol.“ Das Original kann ich nicht vergleichen.

Digitized by Google

kömmt in riesenhaften Exemplaren vor. De Candolle sah i. J. 1832 im Wallis eine mächtige, 255 Jahr alte Lärche, deren Stamm 5,5 Fufs im Durchmesser hielt. Loiseleur Deslongchamps spricht von einer Lärche im Wallis, die 12 Fufs im Durchmesser haben sollte, wonach sich ihr Alter auf etwa 576 Jahre stellen würde [die an dem ersteren Beispiele gefundene mittlere jährliche Durchmesserzunahme, nach dem Verhalten des zuerst angeführten Beispieles, zu 3 Linien gerechnet] [1]).

Kastanienbaum. Die zahme Kastanie (Castanea vesca Gärtn.) bietet ebenfalls merkwürdige Beispiele von Gröfse und hohem Alter dar. Pöderlé erwähnt eines ganz gesunden Baumes dieser Art in der Grafschaft Glocester, dessen Umfang, 5 F. über dem Boden, 50 F. betrug und dessen Alter man auf mehr als auf 900 Jahre schätzte. L. Bosc führt einen Kastanienbaum in Sancerre an, der 30 F. Umfang hatte, und der schon vor 600 Jahren der „dicke Kastanienbaum" hiefs; woraus er auf ein Alter von etwa 1000 Jahren schliefst. De Candolle hält diese Schätzungen jedoch für sehr unsicher und bemerkt dazu: Angenommen, der Kastanienbaum wachse noch einmal so schnell als die Eiche, so würde sich für den in Glocester ein Alter von etwa 626, und für den von Sancerre ein solches von 360 Jahren ergeben; aber es fehlt uns wirklich an Documenten über das Wachsthum dieser Baumart [2]).

Pomeranzenbaum. Galesio erwähnt eines Pomeranzenbaumes (Citrus Aurantium) im Finalois, der 28,5 F. hoch war und in einem Jahre bis 8000 Stück Früchte brachte. Zu Nizza existirte i. J. 1789 auf dem Grundstücke eines Herrn Defly ein Orangenbaum von unbekanntem Alter, dessen Stamm aber so dick war, dafs er nur von Zweien umfafst werden konnte. Er mafs 50 F. in der Höhe und beschattete mit seiner Krone eine Tafel von 40 Couverts. Ein Jahr brachte die eine Seite seiner

[1]) DC. l. c. II. 991. [D. A. 826.]
[2]) DC. Phys. D. A. II. 828.

Digitized by Google

Krone 5 bis 6000 Orangen, während die andre Seite nur ein Hundert trug; im folgenden Jahre dagegen kehrte sich das Verhältnifs um, die ausgeruhte Seite wurde die fruchtbare, und so ging der Wechsel immer regelmäfsig fort [1]). Dieser herrliche Baum, welcher sich unter Seinesgleichen wie ein Riese erhob, hatte die mörderischen Winter von 1709, 1763 und 1778 glücklich überstanden, unterlag aber dem von 1789 [2]). — Der unter dem Namen «Grand Bourbon» oder auch «François premier» bekannte Orangenbaum von Versailles wurde i. J. 1523 beim Verkauf der Güter des Connetable de Bourbon wegen seiner besonderen Schönheit erstanden. Da nun dieser Baum sich bereits vor mehr als dreihundert Jahren durch seine Gröfse auszeichnete, so darf man ihn wohl auf 400 Jahre schätzen, welches Alter ihm auch die Tradition zuschreibt. — Im Kloster der heiligen Sabina zu Rom stand ein anderer Orangenbaum, welcher, einer von Augustin Gallo 1559 erzählten Sage nach, vom heiligen Dominicus i. J. 1200 gepflanzt ward. Dieser Baum ist noch am Leben. Doch bemerkt Galesio, derselbe sei i. J. 1560, laut Ferrari's Bericht, gar sehr alt, oder vielmehr krank gewesen; so dafs man annehmen darf, der noch lebende Stamm, welcher nur 25 Centimeter [etwas über 9 Zoll] im Durchmesser stark ist, sei nur ein Wurzelsprössling des alten, vielleicht im Winter von 1709 erfrornen [3]). Wäre dies wirklich der Fall, so hätte der Baum des heiligen Dominicus 509 Jahre lang gelebt. Nach der Tradition aber wäre der noch gegenwärtig existirende Baum 641 Jahre alt.

Platane. Nach den Berichten neuerer Reisenden steht im Thal Bujukdereh, drei Stunden von Constantinopel, eine Platane (Platanus orientalis) von 90 Fufs Höhe und 150 Fufs Umfang des Stammes. Dieser Stamm ist bis an den Boden hohl und die Höhlung mifst gegen 80 Fufs im Um-

[1]) S. in der Einleitung das Capitel über die Individualität der Pflanze.
[2]) Risso et Poiteau, Hist. natur. des Orangers, p. 25 et 26.
[3]) DC. Phys. II. 995. [D. A. II. 831.]

Digitized by Google

fange. Das Alter dieses Baumes berechnet De Candolle [1]) durch Vergleichung mit dem Wachsthum eines jüngeren Exemplares derselben Art von bekanntem Alter auf 720 Jahre, [dabei bemerkt er aber, dafs man, um den Unterschied nicht aufser Acht zu lassen, welcher zwischen dem Wachsthum junger und alter Bäume statt findet, jene Zahl wahrscheinlich verdoppeln oder verdreifachen müsse.]

Ceder. Hunter erzählt, am Neujahrstage 1779 sei zu Hendon-Place bei London eine Ceder vom Sturme umgeworfen worden, welche von der Königin Elisabeth gepflanzt sein sollte. Dieselbe war folglich 200 Jahre alt. Ihr Stamm hatte in Mannshöhe 16 engl. Fufs Umfang, wonach ihr Durchmesser ungefähr 5 franz. Fufs mufs betragen haben.

Die berühmten Cedern vom Libanon (Pinus Cedrus) wurden i. J. 1574 von Rauwolf gemessen und i. J. 1787 von Labillardière abermals untersucht. Nach Rauwolf mafsen dieselben 12 Yards und 6 Zoll im Umfange. De Candolle, welcher den Gang des Wachsthums bei dieser Baumart an verschiedenen Individuen, besonders aber an einer im Jahre 1683 gepflanzten Ceder im Garten zu Chelsea, und der i. J. 1734 gepflanzten des Jardin des plantes zu Paris genau beobachtet hat, meint, die Cedern des Libanon möchten etwa 600 Jahre alt gewesen sein, als sie von Rauwolf gemessen worden; also 800 i. J. 1787. Seitdem sind diese Bäume unter der Axt gefallen und es gibt gegenwärtig nur noch junge Cedern auf dem Libanon [2]).

Nufsbaum. Der Nufsbaum (Juglans regia) gehört gleichfalls zu den Baumarten, welche zu einem hohen Alter gelangen. Der Architect Scammozzi sagt (nach Evelyn), er habe in Saint-Nicolas in Lothringen einen, aus einem einzigen Stück Nufsbaumholz gefertigten Tisch von 25 Fufs Breite und verhältnifsmäfsiger Länge gesehen. Auf dieser ungeheuren Tafel sollte Kaiser Friedrich III. ein glänzendes Gastmahl gegeben haben. Angenommen, der

[1]) DC. Phys. II. p. 993. [D. A. p. 829.]
[2]) DC Phys. II. p. 996. [D. A. p. 832.]

Digitized by Google

Nufsbaum wachse doppelt so schnell als die Eiche, so müfste der Baum, welcher jene Tafel geliefert, gegen neunhundert Jahre alt gewesen sein [1]).

Linden. Unter den europäischen Holzarten erreichen die Linden am häufigsten eine bedeutende Gröfse. Auf einem Platze der Stadt Freiburg in der Schweiz steht eine Linde, welche i. J. 1476, zum Andenken der Schlacht bei Murten gepflanzt wurde. Im Jahre 1831 mafs dieser Baum 13 Fufs 9 Zoll im Umfange, also 630 Linien im Durchmesser, bei einem Alter von 355 Jahren [1]). Ich habe diese Linde im December 1837 gesehen, wo sie anfing abzusterben.

Evelyn führt eine Linde von Norwich an, die i. J. 1664 zu Depeham existirte. Damals betrug ihr Umfang, an der dünnsten Stelle des Stammes, etwa in Mannshöhe, $8\frac{1}{2}$ Yards, und 16 Yards am Boden; ihre Höhe belief sich auf 30 Yards. Berechnet man ihr Alter nach dem Verhältniss von 2 Linien jährlicher Durchmesser-Zunahme, so mufste sie damals 530 Jahr alt sein.

Eine andere merkwürdige Linde findet sich zu Neustadt am Kocher in Würtemberg. Evelyn und De Candolle haben diesen Baum umständlich beschrieben, welcher zu der grofsblättrigen Lindenart (Tilia grandifolia Ehrh.,) gehört. Er mufste schon i. J. 1229 sehr grofs sein; denn nach alten Urkunden ward um diese Zeit eine neue Stadt an der Heerstraafse, neben dem grofsen Baume erbaut, nachdem die alte Stadt Helmbundt in Folge eines Aufstandes 1626 zerstört worden war. Diese neue Stadt erhielt den Namen «Neustadt an der grofsen Linde». Die künstlich ausgebreiteten Aeste dieses Baumes sind seit uralter Zeit mit steinernen Pfeilern unterstützt; daher heifst es in einem alten Gedichte von 1498:

«Vor dem Thor eine Linde staht,
Die sieben und sechzig Säulen hat.»

[1]) DC. l. c. II. p. 994. [D. A. p. 830.]
[2]) DC. l. c. II. p. 987. [D. A. p. 822. Ebendaher auch das Folgende.]

Digitized by Google

Dieser Pfeiler waren i. J. 1664 schon 82; i. J. 1831 waren deren 106 vorhanden. Nach Evelyn standen auf den Säulen Inschriften, die bis 1550 hinaufreichten. Heutzutage finden sich die ältesten Inschriften auf den beiden vordersten Pfeilern, welche das Wappen des Herzogs Christoph von Würtemberg mit der Jahreszahl 1558 führen. Auf mehreren andern sieht man die Namen derjenigen, welche sie errichten liefsen, wie z. B. den des Markgrafen Friedrich von Brandenburg (1562), des Grafen Ernst von Henneberg (1583), des Abtes Johann von Schönthal (1584) u. s. w. Oben theilt sich der Stamm dieses Baumes in zwei dicke Aeste, wovon einer 106 Fufs lang ist, der andere aber, welcher 1773 vom Winde gebrochen wurde, nur die halbe Länge des ersteren hat. Der Wipfel bedeckt einen Raum von 400 F. Umfang. Nach Evelyn mafs i. J. 1664 der Stamm 37 F. und 4 Fingerbreiten, würtemb. M.. Jules Trembley fand i. J. 1831, dafs derselbe in Mannshöhe 37 Fufs 6 Zoll 3 Linien gleichen Maafses hielt. Hiernach müfste nun entweder der Baum seit anderthalb Jahrhunderten nur äufserst wenig an Dicke zugenommen haben, oder das von Evelyn angeführte Maafs an der Erde, wo die Austreibung der Wurzeln beginnt, genommen worden sein. Berechnet man nach diesen Angaben das muthmafsliche Alter dieser Linde, so ergibt sich aus einem Vergleiche mit der Murtner Linde zu Freiburg ein Alter von 1158 Jahren; nimmt man aber die mittlere jährliche Zunahme im Durchmesser nur zu 2 Linien an, so kommen 772 Jahre heraus. Letztere Zahl wird denn auch durch geschichtliche Urkunden bestätigt, nach welchen man den Baum auf 7 — 800 Jahre schätzt.

Unweit Freiburg in der Schweiz, beim Dorfe Villars-en-Moing, findet sich eine Linde, die noch älter und dicker ist, als der oben erwähnte Baum in Freiburg. Nach einer 1831 angestellten Messung beträgt ihre Höhe 70 F. und ihr Umfang, 4 F. über dem Boden, 36 F.. Sechs Fufs über der Erde theilt sich der Stamm in zwei grofse Massen, die sich wieder in fünf kleinere Massen theilen, die sämmtlich

Digitized by Google

sehr buschig sind. Der Volkssage zufolge war dieser Baum schon ums Jahr 1476 berühmt, wo er von Gerbern um der Rinde willen verstümmelt wurde. Nach dieser Zeit trieb er von neuem in jene beiden grofsen Aeste aus. Angenommen, er wäre in gleichem Maafse gewachsen, wie die Freiburger Linde, so würde er damals 875 Jahre alt gewesen sein und folglich deren gegenwärtig 1239 zählen. Diesen Anschlag hält De Candolle jedoch für zu hoch, und glaubt, dafs diese Linde schneller gewachsen sei, als die Freiburger, weil sie in besserm Boden steht und besser gezogen und gehalten ist. Nimmt man aber auch ein um ein Drittheil schnelleres Wachsthum an, so ergeben sich doch noch 825 Jahre.

Endlich ist in der «Statistique du département des deux-Sèvres» von einer ungeheuren Linde die Rede, welche beim Schlosse Chaillé in der Nähe von Melles steht. Im Jahr 1804 mafs sie 46 Fufs im Umfang und trug 6 colossale Aeste, welche man stützen mufste. Nach dem Mittel von 2 Linien jährlicher Zunahme an Dicke gerechnet, mufste sie damals 1076 Jahre alt sein.

Fichte. Herr Berthelot hat eine Fichte (Sapin, Picea vulgaris Lk., Pinus Abies L.) auf dem Gebirge Béqué, westlich von Courmayeur [in Piemont] gemessen, welche den Einwohnern unter dem Namen «der Gemsenstall» bekannt ist, weil diese Thiere während des Winters Schutz unter ihr suchen. Im Jahre 1832 hielt dieselbe an der Wurzel 235 Fufs im Umfang, folglich 7 Fufs 5 Zoll im Durchmesser. Aus der Vergleichung dieses Veteranen der Alpen mit dem Abschnitt einer andern, 260 Jahr alten Fichte schlofs Herr Berthelot, dafs erstere ein Alter von 1200 Jahren haben möge [1]).

Eiche. Die Eiche des Königs Stephan in der Grafschaft Northampton war ein wahrhaft wunderbarer Baum. Nach der Sage erlegte jener Fürst einst einen

[1]) Sur la longévité et l'accroissement des arbres. (Biblioth. univ. Décembre 1832.)

Digitized by Google

Hirsch bei dieser Eiche und zum Andenken an diese Begebenheit zog die Bevölkerung der Umgegend alljährlich in Procession dahin, wobei 30—40 Kinder auf eine oder zwei Stunden in den hohlen Baum gesperrt wurden. Die Ueberlieferung mafs dieser Eiche ein Alter von fünf- bis sechshundert Jahren bei [1]).

Im Jahre 1822 stand mitten auf dem Kirchhofe von Allouville, eine Stunde von Yvetot (Seine-Inférieure), ein Eichbaum, welchen man mindestens auf 800 Jahr schätzte, und dessen Umfang 34 Fufs an der Wurzel und 15,5 Fufs in Mannshöhe betrug. In dem hohlen Stamme derselben war i. J. 1696 eine hübsch ausgetäfelte und mit Marmor belegte, der Mutter-Gottes vom Frieden geweihte, Kapelle von 6 Fufs Durchmesser errichtet worden. Ueber der Kapelle befand sich die Wohnung des Kaplans, zu welcher eine auswendig um den Stamm laufende Treppe führte. Die Spitze des Wipfels war vor mehr als hundert Jahren vom Winde abgeworfen und an ihre Stelle bald nachher ein kleiner Glockenthurm mit einem eisernen Kreuze gesetzt worden, der, wie er sich aus dem grünen Laube erhob, einen sehr malerischen Anblick gewährte [2]).

Evely'n erwähnt einer, durch ihre riesige Gröfse merkwürdigen Eiche in Welbeck-lane, welche zu seiner Zeit ungefähr 860 Jahre alt sein musste.

In Samogetien gibt es alte Eichbäume, die Boblis oder Bamblis (baublis ou bamblis) genannt werden und von denen man glaubt, sie reichten bis in die heidnischen Zeiten hinauf. Einer davon, welcher bei Bordza stand und zufälliger Weise halb abgebrannt war, ward vom Eigenthümer 1812 gefällt. An seinem unteren Ende hatte der Stamm 19,5 Ellen (39 Fufs), und in einer Höhe von etwa 18 Fufs über dem Boden noch $13\frac{5}{12}$ Ellen im Um-

---

[1]) J. Marton, Hist. nat. de la prov. de North. — Mém. de Trév., Mai 1714, p. 832.

[2]) Marquis, Mém. Soc. Linn. Paris, 1822, I. p. 495, fasc. pl. 12.

Digitized by Google

fange. Siebenhundert und zehn concentrische Ringe konnte man deutlich erkennen und die in der schadhaften Mitte nicht genau zu verfolgenden Jahresringe schlug man zu 300 an, woraus sich ein mehr als tausendjähriges Alter des Baumes ergab [1]).

In den Ardennen fand i. J. 1824 ein Holzhauer in dem Stamme einer alten Eiche, die er gefällt, einige Bruchstücke von Opfergefäßen und sammitische Medaillen oder Geldmünzen. Der Berichterstatter in einem Journal meinte, jener Baum müßte so alt sein, wie die erwähnten Antiquitäten, deren Ursprung er selbst in das Jahr 276 vor Erbauung Roms versetzt. Von dieser Annahme ausgehend, schließt er weiter, der Baum möge zu der Zeit, wo jene Gegenstände in ihm geborgen worden, 60—80 Jahr alt gewesen sein, und habe folglich i. J. 1824 ungefähr 3600jährig sein müssen. Dies ist jedoch offenbar ein Trugschluß. Denn, wenn auch Alles richtig erzählt ist, so könnten die Münzen doch sehr wohl lange nach ihrer Ausprägung verborgen worden sein. De Candolle ist der Meinung, es lasse sich beiläufig wohl vermuthen, jener Eichbaum reiche bis in die Epoche des Einfalls der Barbaren hinauf, in welchen so viel Münzen vergraben wurden, und dieser Rechnung nach würde sich für den Baum immer noch ein Alter von 15 bis 16 Jahunderten herausstellen [2]).

Oelbaum. G. Picconi führt, als den dicksten, ihm im Genuesischen bekannt gewordenen, einen Oelbaum (Olea europaea) an, der einen Umfang von 31 Palmen [24,8 Fuß] habe. Moschettini gedenkt eines Baumes dieser Art, dessen Durchmesser 432 Linien hielt, wornach zu urtheilen er ungefähr dreihundert Jahr alt sein mußte [3]).

---

[1]) DC. Phys. II. 999. [D. A. p. 836.]

[2]) DC. l. c.

[3]) [Im Original steht: Moschettini setzt die Lebenszeit dieses Oelbaums auf 700 Jahre. Ich habe die obige Stelle aus DC. Phys. (d. A. II. p. 837.) genommen, indem Moschettini, der i. J. 1794 schrieb, von einem andern Oelbaume zu reden scheint, als Picconi i. J. 1808.]

Digitized by Google

In der Gegend von Beaulieu, bei Nizza, hat Berthelot i. J. 1832 einen hundertjährigen Oelbaum gemessen, dessen Stamm am Grunde 38 Fufs, und starke 3 Fufs über dem Boden 19 Fufs im Umfange hatte, bei einer Höhe von 8,5 Fufs. Der Baum, welcher unter dem Namen «Pignole» dort bekannt ist, gewährte bei all seinem hohen Alter einen imposanten Anblick, und man darf ihn als den Veteranen seiner Gattung in Europa ansehen. Im Jahr 1828 lieferte er über 100 [214 Pfd. Preufs.] und früher bis 150 Kilogramme Oel. Er mag wohl über tausend Jahr alt sein [1]).

Der Oelgarten am Oelberge in Jerusalem enthält noch acht Bäume, welche durch das Christenthum berühmt geworden sind. Sie messen sämmtlich mindestens 18 Fufs im Umfange, bei einer Höhe von 28—30 Fufs, und werden von den Christen sorgfältig gepflegt, unter welchen der Glaube herrscht, es seien dies noch die nämlichen Bäume, welche zur Zeit Christi hier gestanden. Der Oelbaum wächst bekanntlich äufserst langsam. Nimmt man nun die durchschnittliche Dicke eines Jahrringes zu $\frac{1}{2}$ Millimeter [$\frac{1}{4}$ Linie] an, so erscheint es nicht unglaublich, dafs der Ursprung dieser Bäume wirklich bis auf 2000 Jahre, d. h. bis zu der grauen Vorzeit zurückreiche, in welche man ihn setzt [2]).

Nach Chateaubriand [3]) stammen die acht Oelbäume zu Jerusalem zum mindesten aus der Zeit des griechischen Kaiserreiches. Als Beweis dafür führt er folgenden Umstand an: In der Türkei zahlt jeder Oelbaum, welchen die Muselmänner vorfanden, als sie in Asien einfielen, nur einen Medin Abgabe, während von allen seit der Eroberung gepflanzten Oelbäumen die Hälfte der Früchte dem Grofsherrn anheim fällt. Nun sind aber jene acht Oel-

[1]) Risso, Hist. nat. Europ. mérid., 1826, II. p. 34. — Berthelot, l. c. Bibl. univ., Juillet 1832.

[2]) Bové, Voy. Égypte; Annales sc. nat., 2 Sér. I. p. 173.

[3]) Itinéraire à Jérusalem. II. p. 260.

Digitized by Google

bäume nur mit acht Medinen bezeichnet. — Chateaubriand berichtet ferner, dafs in der Burg von Athen ein Oelbaum existire, dessen Ursprung bis zur Gründung der Stadt hinaufzureichen scheine.

Eibenbaum. In der Grafschaft York, bei Rippon, standen in der alten Abtei Fontaine einige Eibenbäume (Taxus baccata), welche den Mönchen während des Wiederaufbaues ihrer Abtei i. J. 1133 zum Obdach dienten. Dieselben wurden 1770 von Pennant gemessen und hatten von 13 bis 26,5 Fufs Umfang. Nach dem, was man über das Wachsthum des Eibenbaumes weifs, mufste sich ihr Alter damals auf 1214 Jahre belaufen.

Ein anderer Baum dieser Art, welchen Evelyn i. J. 1660 auf dem Kirchhofe von Crow-Hurst, in der Grafschaft Surrey, beobachtete, mafs damals im Umfange 10 engl. Yards, was 837 Zollen alt franz. Maafses gleichkommt. Nach dieser Angabe würde er damals ungefähr 1287jährig gewesen sein, und da er noch existirt, so wäre er gegenwärtig 1468 Jahre alt.

Ein dritter, ebenfalls von Evelyn gemessener Eibenbaum, auf dem Kirchhofe von Beaburn in der Grafschaft Kent, den er uralt nennt, war schon im Jahre 1660 seiner ungeheuern Gröfse wegen weit und breit bekannt. Sein Durchmesser liefs auf ein Alter von 2880 Jahren schliefsen, und wenn er noch existirte, so würde er über dreitausend Jahre alt sein [1]).

Zweizeilige Cypresse. (Taxodium distichum C. L. Rich.) Der Stamm eines sehr alten Baumes dieser Art, welcher in den Gärten von Chapultepec in Mexico steht, mifst 41 engl. Fufs im Umfange, und wird «die Cypresse Montezuma's» genannt. Es heifst nämlich, derselbe habe schon unter der Regierung jenes Fürsten, also ums Jahr 1520, in der Fülle des Wachsthums gestanden; wonach er gegenwärtig über dreihundert Jahre alt sein müfste.

Ein anderes Exemplar dieser Baumart, auf dem Kirch-

[1]) DC. Phys. II. p. 1002. [D. A. p. 839.]

Digitized by Google

hofe von Santa Maria de Tesla, drittehalb Stunden westlich von Oaxaca, hält 117 Fuſs 10 Zoll im Umfange, 37½ Fuſs im Diameter und ist an 100 Fuſs hoch. Schon Cortez, der mit seiner ganzen kleinen Armee in dem Schatten desselben lagerte, gedenkt jenes Baumes, welcher für die eingebornen Mexicaner ein Gegenstand hoher Verehrung ist. Die Einwohner von Oaxaca nennen ihn Sabino. Um ihn herum stehen noch fünf bis sechs andere, welche eben so dick sind, wie der Baum von Chapultepec [1]). Das Alter dieses Patriarchen der Holzgewächse hat Herr Alph. De Candolle auf ungefähr 4000 Jahre berechnet [2]), und derselbe ist demnach eines der ältesten Gewächse des ganzen Erdkreises.

Unbestimmte Leguminosen. Im October 1819 stieſs Herr von Martius in den Urwäldern am südlichen Ufer des Amazonenstromes, in der Gegend von Villa Nova de Rainha, auf drei gewaltige, gleich ungeheuren Felsmassen sicher hebende Baumstämme. Dieselben schienen einerlei Art zu sein, welche sich aber, bei der aufserordentlichen Höhe der Stämme und der Unmöglichkeit sie zu besteigen, nicht ermitteln liefs. Nach der Benennung, welche die Indianer ihnen gaben, vermuthet Herr v. Martius jedoch, sie möchten zu Hymenaea Courbaril oder Outea gujanensis Aubl. (also zu den Leguminosen) gehören. Am Grunde der Stämme zeigten sich massenhafte Anschwellungen, welche ohne Zweifel von früherhin horizontal laufenden Wurzeln herrührend, nun bis zu 20 Fuſs anstiegen, in welcher Höhe der Stamm erst cylindrisch wurde. Am Boden selbst erstreckte sich die Holzmasse, gleich einem Fundamente, bald wellig bald flach weithin, so dafs man wie auf einem unebenen Bretterboden stand. Hier waren die Wurzeln verschiedener Stämme hin und wieder zusammengetroffen und gleichsam in Eins verwachsen. Die solchergestalt mit Holz überlegte Fläche, welche um den gröfsten der Bäume lief, bildete eine, an der einen Seite des Stammes

[1]) DC. l. c. II. p. 1005. (D. A. p. 844.)

[2]) Bibl. univ., 1831, Avril, I. p. 387.

Digitized by Google

schmälere, unregelmäßige Scheibe von 115 Fuß Peripherie. Zwischen den vorerwähnten Anschwellungen lagen da, wo sie in den Stamm verliefen, Vertiefungen von 8 — 12 Fuß. Neun Indianer waren nicht im Stande, den Baum zu umklaftern, wozu es 15 Mann bedurft hätte. Der Stamm maß hier ungefähr 84 Fuß, und da, wo er cylindrisch wurde, 60 Fuß im Umfange; wonach der Durchmesser etwa zu 21 Fuß oder 2736 Linien, der Halbmesser zu 1368 Par. Linien anzuschlagen wäre. Um das Alter dieser Bäume (welche Herr von Martius, ihrer verschiedenen Dicke ungeachtet, für gleich alt zu halten geneigt ist) zu ermitteln, wurde ein Stück Holz aus dem allein zugänglichen untern Theile, dem Halse des Stammes genommen, und dieses zeigte Jahresringe von kaum mehr als $\frac{1}{4}$ Linie Dicke. Da Herr v. Martius aus guten Gründen hieraus allein, bei unbekannter Anzahl sämmtlicher Jahresringe, keinen sicheren Schluß glaubte ziehen zu können, so untersuchte er die Stärke der letzteren noch an verschiedenen Bäumen der Umgegend, und fand dieselbe zwischen 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, bis $\frac{1}{4}$ Linie wechselnd. Daraus folgerte er nun, daß der Holzkörper jenes Baumes im Durchschnitte jährlich um $\frac{1}{2}$ Par. Linie in der Dicke zugenommen habe: woraus, da der Halbmesser = 1368 P. L. ist, sich ein Alter von 2736 Jahren ergäbe. Wäre diese Rechnung richtig, so würden die Bäume bis ins Zeitalter Homer's hinaufreichen und zur Zeit des Pythagoras (584 v. Chr.) schon 332 Jahr alt gewesen sein. Schlüge man aber die mittlere Stärke der Jahresringe zu $\frac{2}{3}$ L. an, so kämen 2052, und nähme man dieselbe bloß zu $\frac{1}{3}$ L. an, 4104 Jahre, als das ungeheuere Alter dieser Bäume heraus. Die Höhe des Stammes jenes Baumriesen, von da an, wo er cylindrisch wird, bis zu den Aesten schätzt Herr v. M. auf 70 F., seine Dicke in der Mitte auf 16 — 17 F. und seine ganze Holzmasse für sich auf 15,000, und mit dem Astholz auf 25,000 Cubik-Fuß *).]

*) Flora Brasiliensis ed. Endlicher et Martius, fasc. II. p. XXII. 599. tab. physiognom. IX.

Digitized by Google

[Zamang de Guayre. Herr v. Humboldt erwähnt *) eines uralten Baumes in Venezuela von der Gattung Mimosa oder Inga, also gleichfalls aus der Familie der Leguminosen, der weniger durch seine Höhe und die Dicke seines Stammes, als durch den Umfang seiner Krone merkwürdig ist. Er sagt darüber: Beim Austritt vom Dorfe Tormero (im Thale von Aragua) entdeckt man, in der Entfernung einer Meile, einen Gegenstand, der sich am Horizont wie ein abgerundeter Hügel, wie ein mit Vegetation bedeckter Tumulus darstellt. Es ist aber ein einziger Baum, der berühmte Zamang del Guayre, welcher in der ganzen Provinz durch die ungeheure Ausdehnung seiner Zweige, die einen halbkugelförmigen Gipfel von 576 Fuss Umfang bilden, bekannt ist. Der Stamm dieses Baumes hat nicht mehr als 60 Fuss Höhe und 9 Fuss Durchmesser; seine eigentliche Schönheit aber besteht in der Gesammtform seines Wipfels. Die Aeste dehnen sich wie ein weiter Sonnenschirm aus, und neigen sich überall dem Boden zu, von welchem sie gleichmäfsig bei 12 bis 15 Fuss entfernt bleiben. Der Umkreis der Zerästelung oder des Wipfels ist so regelmäfsig, dafs ich bei Aufnahme mehrerer Durchmesser, dieselben zu 192 und 186 Fuss gefunden habe. Die eine Seite des Baumes war völlig entblättert, in Folge der Trockenheit; auf einer andern Seite standen gleichzeitig Blätter und Blumen; Tillandsien, Lorantheen, die Pitahaya-Rakette und andere Schmarotzer-Pflanzen bedecken die Zweige und zerspalten die Rinde. Die Bewohner dieser Thäler, vorzüglich die Indianer, tragen eine grofse Verehrung für den Zamang de Guayre, welchen die ersten Eroberer ungefähr schon in eben dem Zustande, worin er sich gegenwärtig befindet, angetroffen zu haben scheinen. Seit er genauer beobachtet wird, hat sich weder Gröfse noch Gestaltung des Baumes verändert.

*) Reise in die Aequin. Geg., deutsch. Ausg. S. 99. — Siehe Moritz, in Allg. Gartenzeitg. von Otto und Dietr., IV, p. 335, und Ed. Otto, das. IX. p. 297.

Digitized by Google

Der Zamang mufs wenigstens das Alter vom Drachenbaum zu Orotava haben. — Es stehen in der Nähe von Tornero und der Hacienda de Cura andere Zamangs, deren Stamm dicker ist als derjenige des Guayre, während ihr halbkugelförmiger Wipfel nicht so breit und ausgedehnt ist, wie jener.]

Baobab. Der Affenbrodbaum oder Baobab (Adansonia digitata) liefert eins der aufserordentlichsten Beispiele von langer Lebensdauer. In seinem Vaterlande führt derselbe einen Namen, der so viel bedeutet, als tausendjähriger Baum. Adanson untersuchte i. J. 1749 auf einer der Inseln des grünen Vorgebirges einen Baobab, der dreihundert Jahre vorher von zwei englischen Reisenden (Greux i. J. 1400 und Petiver i. J. 1549) war beobachtet worden, und fand in dessen Stamme die von jenen Reisenden eingeschnittene Inschrift, von dreihundert Jahrringen bedeckt, wieder auf. Dieser Stamm hatte einen Durchmesser von 30 Fufs und eine Höhe von 73 Fufs; sein Alter berechnete Adanson auf 5150 Jahre, wobei er versicherte, im Lande selbst noch dickere Bäume gesehen zu haben, deren Alter er auf ungefähr 6000 Jahre anschlägt. Perrottet berichtet[1]), in Senegambien finde man häufig Affenbrodbäume von 60 — 90 Fufs Umfang, deren Rinde noch grün und glänzend und so voller Leben sei, dafs bei der geringsten Verwundung eine Menge Saftes hervorquelle, wie dies bei jungen und recht kräftigen Individuen statt finde[2]).

Drachenbaum. Der berühmte Drachenbaum (Dracaena Draco) im Franchi's Garten zu Orotava bietet ebenfalls ein Beispiel aufserordentlicher Lebensdauer dar. Zur Zeit der Eroberung von Teneriffa (1496) durch die Spanier, soll der Baum, von den Eingebornen in hoher Verehrung gehalten, schon dieselbe Gröfse, wie jetzt gehabt haben. Nach Ledru, welcher den Baum 1796 besuchte,

[1]) Flore de Sénégambie, I. p. 77.

[2]) DC. Phys. II. p. 1004. [D. A. p. 844.]

Digitized by Google

sollte er damals 20 Meter [61,5 P. F.] hoch sein, und im Umfange 13 Meter [40 F.] in der Mitte und 24 M. [74 F.] am Grunde messen. Herr von Humboldt fand (1799) den Umfang desselben, nahe bei der Wurzel, 45 P. F. [1]), und dies stimmt ziemlich mit Herrn Berthelots Angaben überein, wonach der Umfang des Stammes (1826) am Grunde 46,5 P. Fuss, die Höhe des Stammes bis zu den Aesten 20 F., und die Höhe der letztern 50—55, die Gesammthöhe des Baumes mithin 70 — 75 Fuss betrug. In der Nacht des 21. Juli 1819 brach die Hälfte der Krone, in Folge ihrer eigenen Schwere, plötzlich mit ungeheuerem Gekrache ab. In dem ausführlichen Berichte, welchen wir über diesen Riesenbaum von Herrn Berthelot besitzen [2]), sagt derselbe: Indem ich die am Fusse dieses colossalen Gewächses aufspriefsende Nachkommenschaft betrachtete, suchte ich oft den gewaltigen Zeitraum zu bemessen, dessen dieser merkwürdige Baum bedurft haben mochte, um sich zu der riesenhaften Gestalt zu entwickeln, welche wir jetzt mit Staunen betrachten, und ich gestehe, dafs die Ergebnisse meiner Berechnungen mehr als einmal meine Einbildungskraft verwirrten. Jedenfalls ist er, wie Humboldt bemerkt, einer der ältesten Bewohner unseres Planeten, und man darf wohl ohne Uebertreibung das Alter desselben auf 6000 Jahre setzen.

Zur schnellen Uebersicht fassen wir die im Vorhergehenden angeführten Beispiele von Riesenwuchs in Folge einer langen Lebensdauer in nachstehender Tabelle zusammen:

---

[1]) Ansichten der Natur, S. 236.

[2]) Nova Acta Acad. Caes. L. C. Nat. Cur. XIII. 2. p. 773. tab. 35 — 39; wonach obiger Artikel in Etwas abgeändert und vervollständigt ist. D. U.

Digitized by Google

Man kennt	Jahren
Palmen von	200, 300
Einen Judasbaum von	300
Einen Handbaum von	327
Eine Rüster von	355
Eine Cypresse von	368
Einen Epheu von	448
Einen Berg-Ahorn von	516
Lärchenbäume von	263, 576
Kastanienbäume von	360, 626
Pomeranzenbäume von	400, 509, 640
Eine Platane von	720
Cedern von	200, 800
Einen Wallnufsbaum von	900
Linden von	364, 530, 800, 825, 1076
Eine Fichte von	1200
Eichbäume von	600, 800, 860, 1000, 1600
Oelbäume von	700, 1000, 2000
Eibenbäume von	1214, 1466, 2588, 2880
Zweizeilige Cypressen von	3000, 4000
Bäume einer Leguminose von	2736, oder 2052, oder 4104
Affenbrodbäume von	6000
Einen Drachenbaum	6000

II. Allgemeine Bemerkungen über den uneigentlichen Riesenwuchs.

Ein Blick auf die verschiedenen, oben angeführten Beispiele zeigt uns, dafs die ältesten Bäume in Europa nicht über 3000 Jahre hinaufreichen, während es in andern Erdtheilen Stämme von 6000jährigem Alter gibt. Diefs mag wohl daher rühren, dafs bei uns die Oberfläche der Erde häufige Veränderungen durch die Hand des Menschen erlitten hat, welcher die Bäume seinen Bedürfnissen oder Launen opferte; während in fernen Ländern die Bäume höher geachtet wurden oder Niemanden im Wege standen.

Digitized by Google

Vielleicht mag auch das Klima der Neuen Welt einer langen Lebensdauer günstiger sein [1]).

Hartholzige Bäume (wie der Pomeranzenbaum, die Ceder, der Oelbaum) erreichen häufiger eine aufserordentliche Gröfse im Verfolge eines langen Lebens, weil sie von Luft und Feuchtigkeit weniger angegriffen werden, als Bäume mit weichem Holze. Von dieser allgemeinen Regel kommen nur wenige Ausnahmen vor. So z. B. der Cheirostemon und die Adansonia, welche beide ein weiches und leichtes Holz haben und doch aufserordentlich alt werden.

Bäume mit hartem Holze wachsen gewöhnlich langsam und es mufs daher schon eine geraume Zeit hingehen bis sie eine so colossale Gröfse erreichen, dafs sie den Namen von Riesen verdienen. Es scheint, als finde eine Art von Compensation zwischen der Dauer des Lebens und der Langsamkeit des Wachsthums statt. Dafür gelangt aber auch ein Gewächs mit weichem Holze, welches zufällig einmal den mannigfaltigen zerstörenden Einflüssen entgeht und ein etwas höheres Alter erreicht, schon frühzeitig zu colossalen Dimensionen.

Manche Holzgewächse haben ein zwar hartes, dabei aber so brüchiges Holz, dafs man schwerlich einen ältern Baum antreffen wird, der nicht mehr oder minder zu Schaden gekommen wäre. Diese Brüchigkeit des Holzes führt leicht ein zeitiges Absterben herbei und dergleichen Bäume erreichen wol nie eine riesenhafte Gröfse. Die gemeine Acacie (Robinia Pseudacacia), ums Jahr 1600 von Robin in Frankreich eingeführt, wurde von demselben in einer Gehölzgruppe des Jardin des plantes zu Paris angesäet. Der erste Stamm existirt noch und ist mithin 240 Jahre alt. Seine Aeste werden durch eiserne Bänder gehalten und er wäre wahrscheinlich längst zu Grunde gegangen, wenn nicht alle mögliche Sorgfalt auf seine Erhaltung gewandt würde.

Auch die Richtung der Aeste ist von Wichtigkeit für

---

[1]) DC. Phys. végét. II. p. 1020. — D. A. p. 864.

Digitized by Google

die Lebensdauer der Gewächse. Bei manchen stehen die Aeste weit ab, breiten sich stark aus und brechen häufig in Folge ihres eigenen Gewichtes ab. Die sogenannten Trauerbäume, deren Aeste mehr oder weniger herabhängen, sind in dieser Hinsicht am ungünstigsten für die Erreichung eines hohen Alters gebaut. Dagegen leiden wieder Bäume mit geradem Stamme und aufrechten, eine dichte Krone bildenden Aesten leicht durch Windbruch.

Es giebt Bäume, die nur wenig Aeste haben und ausserordentlich leiden, wenn sie einen derselben verlieren. Andere dagegen haben zwar sehr zahlreiche Aeste, aber diese bieten den Stürmen eine grofse Angriffsfläche dar, und dergleichen Bäume werden meistentheils im Laufe der Zeit entweder entwurzelt oder erleiden gefährliche Windbrüche, welche den Brand und Tod nach sich ziehen.

Nach De Candolle sind die Holzarten, welche eine gröfsere Menge Kieselerde enthalten, unter übrigens gleichen Verhältnissen, viel dauerhafter als andere. So z. B. sehen wir, dafs die Endogenen, im Verhältnifs ihrer eigenthümlichen Dichtigkeit, viel dauerhafter sind, als die Exogenen. Ferner sind Holzarten, die eine gröfsere Menge harziger Säfte enthalten, dauerhafter als andere, weil die harzigen Stoffe vermöge ihrer Unlöslichkeit in Wasser der Feuchtigkeit widerstehen. So dauert z. B. die Fichte, ihres leichten Holzes ungeachtet, weit länger, als andere Bäume mit ziemlich hartem Holze [1]).

[1]) DC., Phys. végét. II. p. 952. — D. A. p. 784.

Digitized by Google

Dritte Abtheilung.

Mifsbildungen.

Digitized by Google

Digitized by Google

Von den Mifsbildungen.

Unter dem Ausdrucke Mifsbildungen, Monstrositäten (Monstra) versteht man meist angeborne, mehr oder weniger bedeutende und complicirte Abweichungen von dem Typus einer Art, welche fehlerhafte Entstellungen hervorrufen und dem regelmäfsigen Gange der Functionen hinderlich oder hemmend entgegen treten [1]).

Mifsbildungen zeigen sich sowohl an Blattgebilden, wie an Achsengebilden.

Die Mifsbildungen welche die peripherischen Anhänge, d. h. die blattartigen Organe, ergreifen, erstrecken sich selten auf die Achsengebilde, und wenn dies geschieht (wie in manchen Fällen von Verwachsung zwischen zwei Blüthen oder zwei Knospen) so findet es doch nur an den jungen Spitzen der Zweige statt, welche die Wirtel der Blattgebilde tragen. Diese Zweigspitzen oder Träger (zusammengezogene Stengelgebilde Göthe,) verhalten sich jedoch den blattartigen Anhängen selbst sehr ähnlich und fallen ab; wie diese verwelken auch die Blüthenachsen, während ächte Achsengebilde beständig sind. Bei den Knospen wachsen die Achsen erst mit der weitern Entwickelung in Zweige oder wirkliche Zweig-Achsen aus, während sie vorher nur der Anlage nach vorhanden sind; wird aber die Knospe in ihrer Entwickelung gehemmt, so lösen sie sich ebenfalls und fallen ab, wie die Blüthenachsen.

---

[1]) De Candolle bezeichnet als Monstrosität jede Störung der Oekonomie eines Gewächses, welche eine Form-Veränderung der Organe nach sich zieht und aus einer inneren Anlage, fast niemals aus einer sichtbaren Ursache entspringt. (Théor. élém. 1. ed. p. 406.)

Digitized by Google

Die Mifsbildungen der Achsengebilde, d. h. der Theile, welche die blattartigen Gebilde miteinander verbinden, sind überhaupt auffallender und complicirter als die erst erwähnten. Die Achse kann nicht leicht monströs werden, ohne dafs dies einigen Einflufs auf die an ihr sitzenden Organe übte; daher ist denn auch eine Anomalie der Achsengebilde fast immer von einer Bildungsabweichung der seitlichen Organe begleitet.

Die Dauer der Mifsbildungen ist bald begrenzt, bald unbegrenzt, je nachdem sie ihren Sitz in vergänglichen oder bleibenden Organen haben. So wird sich z. B. an einem gefüllt blühenden Granat- oder Kirschbaume nach der Blüthe keine Spur mehr von dem anomalen Verhalten derselben zeigen, während ein bandförmiger Zweig sein ganzes Leben hindurch immerfort an der monströsen Hypertrophie leidet, welche ihn auseinander zerrt und applattet.

Manche Abweichungen seitlicher Organe kommen mitunter, ja sogar regelmäfsig, bei den nachfolgenden Generationen wieder vor. So gibt es Bäume und Sträucher, welche jedes Jahr blumenblattartige Staubgefäfse oder unvollkommen bleibende Früchte bringen.

In andern Fällen kommen Mifsbildungen ein, zwei, bis drei Mal vor und verschwinden dann für immer. So bringen Pflanzen, in Folge einer Veränderung des Bodens oder Vaterlandes, im ersten Jahre zuweilen kronenlose oder unfruchtbare Blüthen, kehren aber im zweiten Jahre zu ihrem normalen Verhalten zurück.

Eine monströse Bildung kann sich auf alle blattartige Organe einer ganzen Pflanze, oder blofs auf die eines einzelnen Zweiges erstrecken. So z. B. haben viele cultivirte Rosen lauter gefüllte oder doppelte Blumen, während an andern Rosenstöcken nur ein einziger Zweig dergleichen trägt und alle übrigen in ihrem natürlichen Verhalten beharren. Zuweilen zeigt sich die Anomalie noch beschränkter und erstreckt sich blofs auf eine einzige Blüthe, oder gar nur auf einen Theil des Blüthenapparates. Ein Beispiel davon liefert der Garten-Mohn, an welchem man

Digitized by Google

die Blumen bald halbgefüllt, doppelt, oder ganz gefüllt, bald nur mit einem einzigen blumenblattartig gewordenen Staubgefäfse antrifft.

Eben so verhalten sich auch die Mifsbildungen der Achse, indem sie bald alle zu dieser gehörigen Theile, bald nur einen einzelnen Zweig betreffen. Ich habe ein Exemplar von Euphorbia exigua gefunden mit lauter verbänderten Achsengliedern. Bei Holzgewächsen zeigt sich diese Erscheinung meist nur an einzelnen Aesten.

Abänderungen treten fast immer erst im Verlaufe des Wachsthums auf; Mifsbildungen sind in der Regel angeboren. Abänderungen hängen, ihrer Entstehung nach, von äufseren Umständen ab und wechseln mit ihnen, oder sie halten Stand und pflanzen sich durch Theilung oder auch durch Samen fort. Mifsbildungen bleiben sich unter allem Wechsel äufserer Verhältnisse gleich; sie können mit vorschreitendem Alter weiter um sich greifen, aber es geschieht nicht leicht und nur sehr selten, dafs sie sich vereinfachen; sie pflanzen sich nur äufserst selten und so zu sagen ausnahmsweise fort.

Monstrositäten kommen sowohl an wilden, als an cultivirten Gewächsen vor, doch bei Weitem häufiger an letzteren. Man erzeugt sie sogar mit Fleifs. Bei den Thieren dagegen lassen sich schwerlich Monstrositäten auf künstlichem Wege erzeugen.

Abweichende Thierbildungen waren für den gemeinen Mann nicht selten Gegenstände des Abscheues oder der Furcht. Vegetabilische Monstrositäten dagegen wurden überall theils als Sonderbarkeiten ohne Interesse und ohne Werth angesehen, theils als Gegenstände des Nutzens oder Vergnügens geschätzt. Daraus erklärt sich die Nichtbeachtung der ersteren von Seiten der alten Botaniker, und die Anstrengung der Gärtner aller Zeiten, um die andern zu erzielen, zu behandeln oder zu vermannigfaltigen [1].

[1]) In einem Artikel seines Cours d'agriculture betrachtet der Abbé Rozier die gescheckten Blumen „als eine Koketterie der Natur, welche unsere Blicke auf sich zu ziehen suche.“ (T. VII. p. 354.)

Digitized by Google

Manche dieser anomalen Bildungen werden für unsere Tafeln oder zur Zierde unserer Gärten sehr gesucht, und die Leute wundern sich gewaltig, wenn ein Naturkundiger die prächtigen oder schmackhaften Gegenstände ihres Strebens für Mifsgeburten erklärt.

In den Monstrositäten, wie in allen regelwidrigen Bildungen, kommen nicht etwa Charactere zur Erscheinung, welche der vegetabilischen Organisation überhaupt fremd wären, sondern nur solche, welche blofs für die angegriffene Art oder die Altersstufe derselben etwas fremdartiges haben. Im Verlauf dieses Werkes wird sich zeigen, dafs fast alle an besonderen Individuen hervortretende teratologische Erscheinungen bei andern Gewächsen im normalen Zustande wieder vorkommen. Die Teratologie hat also keine andern Gesetze als die Organographie. Zwischen einer monströsen und einer normalen Blüthe gibt es oftmals keinen weitern Unterschied, als dafs jene eine zufällige, diese eine habituelle Bildung ist. Die Mifsbildung erscheint sonach, im Allgemeinen, als eine ungewöhnliche Uebertragung der normalen Structur eines Apparats oder eines Individuums auf einen andern Apparat oder ein anderes Individuum. Sie stellt eine versetzte Organisation, ein aus seiner Stelle gerücktes Gesetz dar. Der Satz: «Die Monstrosität verstöfst nicht gegen die Natur, sondern nur gegen das gewöhnliche Verhalten (Natura est sibi semper consona Newt.)» hat also seine volle Richtigkeit.

Ich theile die Mifsbildungen in vier Classen: 1) in solche, welche den körperlichen Umfang, 2) in solche welche die Gestalt, 3) in solche, welche die Stellung und 4) in solche, welche die Zahl oder das Vorhandensein der Organe betreffen.

Die erste Classe hat zwei Ordnungen: Mifsbildungen durch Abnahme und durch Zunahme des Volumens, d. h. Verkümmerungen oder Atrophien und regelwidrige Vergröfserungen oder Hypertrophien.

Die zweite hat drei Ordnungen: unregelmäfsige Umbildungen (Verstaltungen, déformations), die symmetrischen

Digitized by Google

Umbildungen (Pelorienbildung, pélories) und Umbildungen eines Organs in ein anderes, Umwandlungen, (Metamorphosen, métamorphoses).

Die dritte Classe umfafst die aus der Art und Weise des Zusammenhanges oder dem gegenseitigen Verhalten mehrerer Organe hervorgehenden Mifsbildungen, welche in Anomalien durch ungewöhnliche Verwachsung (soudure) in Anomalien durch Trennung (disjonction) und in Monstrositäten durch Veränderung der Stellung im engern Sinne (Versetzungen, déplacements) zerfallen.

Die vierte Classe endlich begreift die aus einer Verminderung der Anzahl oder einem gänzlichen Schwinden (Fehlschlagen, avortement), oder aus einer vermehrten Zahl oder einem Hinzutreten von Organen (Vervielfältigung, multiplication) entspringenden Monstrositäten.

Mifsbildungen.

Classen		Ordnungen
I. nach dem Volumen	durch Abnahme desselben	1. Verkümmerungen,
	- Zunahme desselben	2. Vergröfserungen
II. nach der Form	durch unregelmäfsige Umbildung	3. Verstaltungen
	durch regelmäfsige -	4. Pelorienbildungen
	durch Umwandlung eines Organs in ein anderes	5. Umwandlungen
III. nach Ort u. Stelle	durch Veränderung der Art d. Zusammenhanges: Verwachsung	6. Verwachsungen
	durch Veränderung der Art d. Zusammenhanges: Trennung	7. Trennungen
	durch Veränderung von Lage und Stellung d. Org.	8. Versetzungen
V. nach der Zahl der Organe	durch Verminderung derselben	9. Fehlschlagungen
	durch Vermehrung derselben	10. Vervielfältigungen.

Digitized by Google

Erstes Buch.

Von den Mifsbildungen in Bezug auf den körperlichen Umfang.

Die Abänderungen des Wuchses (der Statur [1]) führen uns auf die Mifsbildungen, welche sich im Volumen äufsern und machen das Bindeglied zwischen den im ersten und den im zweiten Buche abgehandelten Anomalien aus.

Wir haben die Gründe kennen gelernt, weshalb der Zwerg- oder Riesenwuchs, d. h. die Abweichungen von dem gemeinen körperlichen Maafse, im Pflanzenreiche nur für Erscheinungen von untergeordneter Wichtigkeit gelten können; namentlich und hauptsächlich, weil die Gewächse Sammelkörper bilden. Dagegen erschienen die Abänderungen der Körpergröfse bei den Thieren der Beachtung ganz besonders werth.

Anomalien, welche in einer theilweisen Veränderung des körperlichen Umfanges hervortreten, kommen sowol an Gewächsen als an Thieren häufig genug vor, sind aber von weit gröfserer Bedeutung. Das Gewächs besteht aus einer Mehrheit von Individuen, jedes Individuum hat mehrfache Organe und die Individuen sowohl als ihre Organe sind nach bestimmten Gesetzen symmetrisch geordnet. Daher wird denn, wenn irgendwo an den Elementartheilen eine mangelhafte oder übermäfsige Entwickelung eintritt, auch die natürliche Ordnung des Ganzen nothwendig eine Störung erleiden müssen.

So lange eine Pflanze wächst, dehnt sie sich in die

---

[1]) S. das letzte Buch der zweiten Abtheilung.

Digitized by Google

Länge; wenn sie zur Blüthe übergeht, zieht sie sich zusammen (Göthe): treten diese beiden Richtungen der bildenden Kraft in zu lebhafter Aeufserung oder in umgekehrter Ordnung ein, so entsteht ein Mifsverhältnifs der körperlichen Ausdehnung (monstruosité de volume), welches in allen möglichen Graden vorkommen kann.

Betrachten wir nun zunächst im Besonderen die Mifsverhältnisse, welche aus einer theilweisen Abnahme, und die, welche aus einer theilweisen Zunahme des körperlichen Umfanges entspringen: die Atrophien und Hypertrophien. Ein besonderes Capitel soll dann dem gleichzeitigen Vorkommen beider Erscheinungen, oder den organischen Ausgleichungen (balancements organiques) gewidmet werden.

Erstes Capitel.

Von den aus Abnahme des körperlichen Umfanges entspringenden Mifsbildungen, oder von den Verkümmerungen (Atrophien).

Es ist eine alte, den meisten Beobachtern bekannte Erfahrung, dafs gewisse Organe oder gewisse, der Grundanlage nach vorgebildete Stücke des Organismus einer Pflanze häufig nicht zur vollen, regelmäfsigen Ausbildung gelangen. (De Candolle.) Auf diese Anomalien könnte man nicht unpassend die, freilich zu weit gehaltene Definition anwenden, welche ein gelehrter Anatom von den Mifsbildungen im Allgemeinen gab: sie sind auf einer Durchgangsstufe der Entwickelung stehen gebliebene Bildungen.

Die Hemmung der weitern Entwickelung eines Organes kann schon sehr frühzeitig eintreten, ehe noch unser Auge die erste Anlage desselben gewahrt, oder auch erst weiterhin, wo es seiner vollen Ausbildung bereits

Digitized by Google

näher gekommen [1]). In ersterem Falle erscheint die Pflanze des Organes oder organischen Theiles beraubt, ohne eine Spur desselben; derselbe ist gänzlich verschwunden. Im andern Falle dagegen findet man entweder blofse Rudimente oder mehr oder weniger entwickelte Theile, je nachdem die Hemmung der Entwickelung früher oder später eintrat; die betreffenden Theile sind verkümmert, aber noch vorhanden.

Beide Erscheinungen sind als Hemmungsbildung [2]) (arrêt de développement), Fehlschlagen (avortement [3]) oder Verspätung der Entwickelung (retardement de développement [4]) bezeichnet worden. Die Bildungshemmung der ersteren Art könnte man vollständiges oder eigentliches Fehlschlagen (avortement complet ou avortement proprement dit [5]), die der andern Art unvollständiges Fehlschlagen (avortement incomplet [6]) oder Verkümmerung, Atrophie [7]) nennen. Auf die nähere Betrachtung des vollständigen Fehlschlagens werde ich bei Abhandlung der die Zahl oder das Vorhandensein der Organe betreffenden Mifsbildungen zurückkommen; in diesem Capitel wird nur von den Verkümmerungen (diminutions de volume) oder den Atrophien die Rede sein.

Es lassen sich zweierlei Arten von Verkümmerungen unterscheiden: ganz unbedeutende, wobei die Function nicht gestört wird — und sehr starke, wobei das Organ seine Function nicht mehr zu verrichten vermag.

---

[1]) „In omnibus vegetabilis vitae gradibus evolutio cohiberi potest." (Engelmann, de Antholysi Prodr. p. 15.)

[2]) Meckel, Handb. der pathol. Anat. I. p. 48. (1812.)

[3]) DC. Théorie élém. 1 éd., p. 94. (1813.)

[4]) Geoffr. St. Hilaire, Phil. anat. II. (1823.)

[5]) Turpin nennt dies avortement invisible ou intérieur — unsichtbares oder innerliches Fehlschlagen — (Iconogr. végét. p. 18. Note.)

[6]) Avortement visible ou extérieur — sichtbares oder äufserliches Fehlschlagen. — Turpin l. c.

[7]) J. Geoffr. St. Hilaire, Traité de térat. I. p. 251.

Digitized by Google

So zeigt sich, wenn die Hemmung der Entwickelung sehr spät, als das Organ seine Ausbildung schon gröfstentheils erreicht hatte, eintrat, das letztere kaum merklich verkleinert und das Phänomen ist kaum als Verkümmerung zu betrachten. Es finden sich nicht selten Blätter, Blumenblätter, Pistille, welche auf die Hälfte oder zwei Drittel ihres sonstigen Umfanges reducirt sind und nichts desto weniger ihre physiologische Rolle fast eben so gut spielen, als im habituellen Zustande. Dergleichen anomale Vorkommnisse sind mehr als Abänderungen, denn als Mifsbildungen anzusehen.

Stellt sich dagegen die Hemmung der Entwickelung schon beim ersten Auftreten der Organe ein, so erscheinen diese aufserordentlich verkommen; sie werden unfähig zur Ausübung ihrer Function und lassen sich häufig nur mit grofser Mühe erkennen, so sehr weicht ihre Gröfse von dem habituellen Maafse ab. Bei sehr bedeutender Atrophie finden sich die Organe auf kleine Vorsprünge, drüsenförmige Körper, Züngelchen, Stummeln reducirt und die Atrophie ist alsdann von Verunstaltung (déformation) begleitet [1])

Es schreiten nicht alle organischen Apparate in den verschiedenen Phasen ihrer Entwickelung gleichmäfsig zum endlichen Abschlusse ihres Wachthums vor. Das eine Organ entwickelt sich rascher, das andere langsamer, ja selbst das nämliche Organ entwickelt sich an je zwei Arten verschiedentlich, schneller oder langsamer. Deshalb äufsern sich auch die Wirkungen der Entwickelungshemmungen nicht gleichförmig an allen Theilen eines Gewächses, und eben deshalb kann auch von zwei Pflanzen, die sich ganz unter denselben äufsern Umständen befinden, die eine gewaltige, die andere nur unbedeutende Verkümmerungen darbieten.

Ehe ein Organ seine bestimmte Form annimmt, durchläuft es eine Menge von Zwischen-Formen, welche um so

[1]) S. das Capitel über die Verunstaltungen.

Digitized by Google

mannigfaltiger sind, je complicirter das betreffende Organ ist (Serres); indem die Theilstücke eines Apparats bis zum endlichen Abschlusse seiner Zusammensetzung im gegenseitigen Gleichgewichte zu bleiben trachten (Geoffroy St. Hilaire). Wird nun ein Apparat durch irgend einen Umstand in seinem Entwickelungsgange aufgehalten, so wird er mit dem der Bildungsstufe, auf welcher er stehen bleiben mufste, zukommenden Baue erscheinen; kömmt nun ferner dieser Bau einem andern Apparate bei normalem Verhalten zu, so haben wir eine Organisation durch Mifsbildung hervorgebracht, welche anderweitig in der Regel ist.

Verkümmerungen finden sich sowohl an den seitlichen Organen als an den Achsengebilden. Dort befallen sie bald ein oder mehrere Theilstücke eines Wirtels, bald alle Wirtel miteinander.

Erster Abschnitt.

Verkümmerungen der Blattgebilde.

Blätter. Die Blattscheibe findet sich nicht selten durch Verkümmerung auf einen kleinen Ueberrest ihrer Substanz reducirt. Beispiele davon kommen häufig genug vor; denn bei den Pflanzen, wie bei den Thieren, zeigen sich die Organe, welche in der gröfsten Anzahl vorhanden sind, auch am wandelbarsten in der Bildung.

Ich habe ein Chenopodium Vulvaria vorliegen, dessen sämmtliche Blätter kaum den vierten Theil ihres gewöhnlichen Umfanges haben. Die nämliche Anomalie habe ich an einer Diplotaxis muralis und Herr von Jussieu an einem Hypericum perforatum beobachtet, und die Herren Cosson und Germain haben mir dieselbe an Blitum polymorphum gezeigt.

Euphorbien, welche von Aecidium oder Uredo befallen sind, haben lauter mehr oder weniger verkümmerte Blätter; hier erscheint dies aber mehr als Krankheit, denn als Mifsbildung.

Digitized by Google

In einigen Fällen schwindet die Blattscheibe ganz und gar, so dafs das Blatt auf seinen Stiel oder einen Theil desselben beschränkt ist. Diese Mifsbildung erinnert an die normale Organisation der Lebeckia nuda und der Indigofera juncea [1]). Ein ähnliches Phänomen bietet sich uns im Baue der Strelitzia juncea, deren sogenannte Blätter nach De Candolle weiter nichts sind, als Blattstiele ohne Blattscheibe. Dies Verhalten stellt sich durch die Vergleichung der verschiedenen Strelitzien unserer Gärten heraus: sie haben am Grunde einscheidende, dann stielrunde, nach oben zu etwas verjüngte Blattstiele, welche an der Spitze eine sehr deutliche Blattscheibe tragen. Letztere ist ziemlich grofs bei Str. Reginae, um die Hälfte kleiner bei Str. parviflora und ganz geschwunden bei Str. juncea [2]). An diesem Beispiele wollte De Candolle beweisen, dafs die Blattgebilde der Monocotyledonen, welche ihrer ganzen Länge nach gleichartig sind und an welchen sich (wie bei der Hyacinthe, Tulpe, Agave) durchaus keine Blattscheibe und kein Blattstiel unterscheiden läfst, nicht, wie es bis auf den heutigen Tag noch geschieht, als sitzende oder blattstiellose Blattplatten, sondern umgekehrt als plattenlose Blattstiele zu betrachten sind. Herr von Martius nennt das beständig auf den Blattstiel reducirte Blatt Scleophyllum.

Kelch. Auch der Kelch-Wirtel erscheint mitunter in einem verkümmerten Zustande. Bei Pflanzen, wo diese Hülle sonst ziemlich bemerklich hervortritt, kann sie in Folge einer Entwickelungs-Hemmung so kurz und unscheinbar werden, wie bei den Doldengewächsen.

Die Frucht der Gräser ist bekanntlich von den Blüthenhüllen umschlossen und nur der Mais hat nackte Früchte. Man meinte, die Klappen und Spelzen (Deckblätter und Kelch) der weiblichen Blüthen wären in Folge der Cultur verkommen, dünnhäutig geworden und zu einer

[1]) DC. Organ. végét. tab. 14.

[2]) DC. Organ. végét. I. p. 286. — Deutsche Ausg. v. Meisner I. p. 245.

Digitized by Google

Art trockenhäutiger, ganz kleiner und nur nach Wegnahme des Saamenkorns sichtbarer, Hülle zusammengeschrumpft. An Aehren, welche sich nicht recht entwickeln, gewahrt man zuweilen, dafs jene Theile blattartig, länger und den Bracteen und dem Kelche der übrigen Gramineen gewissermafsen ähnlich werden; diese sogenannte Verbildung ist aber ein bloßes Zurückgehen auf die ursprüngliche Bildungs-Anlage [1]).

Herr Anguste de Saint-Hilaire brachte aus Brasilien ein Stück von einer Mais-Aehre [2]) mit, an welcher die Früchte in langen, spitzen Deckschuppen steckten; dieses Bruchstück, welches den herrschenden Familien-Charakter an sich trug, war von einer wilden Mais-Pflanze genommen. Herr A. de St. Hilaire säete einige Körner davon in einem Garten am Ufer des Loiret, aus welchen hohe und starke Stauden erwuchsen. Die Aehren kamen nicht zur Reife; eine Untersuchung der Blüthen ergab jedoch, dafs die Hüllschuppen derselben fleischig und saftig, von der Regelmäfsigkeit derer, aus welchen der Saamen genommen worden, abgewichen und zum Schwinden geneigt waren [3]).

Merkwürdig ist ein, an verschiedenen Pomaceen (der Birne, dem Apfel, der Quitte) vorkommender Bildungsfehlfehler des Kelchwirtels, wo nämlich dieser Wirtel nach der Befruchtung heranwachsen und um das Kernhaus eine dicke, fleischige Hülle bilden mufs. Verkümmert der Kelch, so entwickeln sich die Fruchtblätter weiter und treten in einer gröfseren oder geringeren Anschwellung über ihn hinaus [4]) während er selbst eine Art Wulst darunter bildet.

[1]) Dieß kömmt besonders an Aehren vor, in welchen Früchte neben gar nicht zur Entwickelung gekommenen Blüthen fehlschlagen.

[2]) Diese Mais-Sorte wird von dem Abbé Damasio Larranhaga als Zea Mays var. tunicata und von Herrn M. Bonafous als Mays cryptosperma aufgeführt.

[3]) Lettre sur une variété de Maïs du Brésil. (Ann. sc. nat., XVI. p. 143.)

[4]) DC. Organogr. végét. tab. 43.

Digitized by Google

Das Ganze sieht wie zwei aufeinander gepfropfte Früchte aus, deren untere ein einziges krugförmiges Stück darstellt, während die obere gemeiniglich so viele Theile zeigt, als besondere Fruchtblätter vorhanden sind.

Blumenkrone. Die Blumenkrone verkümmert bei weitem häufiger als der Kelch, was sich zum Theil schon aus dem Spielraume, dessen sie zu ihrer Entfaltung bedarf, aus dem Drucke, den sie zu erleiden hat, und der Zartheit ihres Gewebes erklärt.

Die Herren Seringe und Heyland haben eine im botanischen Garten zu Genf beobachtete Blume von Arabis alpina abgebildet, welche eine weit kürzere Krone hatte, als gewöhnlich [1]). Eine ganz ähnliche Erscheinung hat Ersterer an Blumen von Geranium columbinum beobachtet und beschrieben [2]).

Herr Gay fand an einer zu Pont-Sainte-Maxence gesammelten Anagallis phoenicea die Blumenkrone um die Hälfte kürzer als den Kelch, mit mehr oder weniger getrennten, schwarzvioletten Blumenblättern.

Eine bekannte Erscheinung ist die, dafs bei Astern und andern Korbblüthigen die Strahlenblümchen mitunter in auffallender Weise verkümmern und eine Neigung verrathen, in die Gestalt und Gröfse der Scheibenblümchen überzugehen, wobei sie jedoch immer Etwas von ihrer Unregelmäfsigkeit behalten.

In vielen Fällen zeigt sich ein Bildungsfehler nicht an einem ganzen Wirtel, sondern blofs an einem Theile seiner Glieder. Zwei, drei Blumenblätter oder auch nur ein einziges verkümmern, während die Blumenkrone im Uebrigen normal gebildet sein kann.

Androceum. In der von Seringe und Heyland abgebildeten Arabis-Blume verhalten sich die Staubgefäfse gerade so, wie die Krone, sie sind weniger entwickelt als

---

[2]) Bullet. bot. tab. 1. f. 5. 6.

[3]) Mém. sur le fruit des Géraines. (Ann. sc. phys. de Lyon, I. tab. XII. B.)

Digitized by Google

im natürlichen Zustande. An einer, von Hrn. A. de Jussieu gefundenen Monstrosität von Valerianella oliteria waren die Staubgefäfse ebenfalls verkümmert und zellig geworden; zugleich waren die Theilstücke der Blüthendecke blattartig ausgewachsen und die Narbe erschien krugförmig und fast dreispaltig.

Unter allen Theilen der Blüthe kommen Hemmungsbildungen an den Staubgefäfsen wol am häufigsten vor und bei diesen Anomalien findet meist nicht allein ein Verkümmern, sondern auch eine Verbildung statt. Das Organ erscheint als ein blofses fadenförmiges, kürzeres oder längeres Anhängsel, dem ähnlich, welches sich beständig am innern Grunde der Blumenkrone bei Linaria [1]), Chelone, Antirrhinum findet. Tritt die Erscheinung allgemeiner auf und es verkümmert ein ganzer Kreis von Staubgefäfsen, so erinnert dies an die fünf regelmäfsig sterilen Staubfäden der Erodien, oder an die zehn Staminodien der Verticordien.

Gynaeceum. Sind die weiblichen Organe verkümmert, so findet man an ihrer Stelle gleichfalls nur Rudimente, denen die Fähigkeit zur Erfüllung ihrer Functionen, mehr oder weniger vollständig abgeht. Bald ist ein Stück von den Ovarien, bald eine Art von mehr oder weniger dichtem Höcker oder Erhebung, bisweilen selbst eine drüsenförmige Anschwellung zurück geblieben.

Wenn die Arenaria tetraquetra auf hohen Gebirgen wächst, so finden sich auf derselben Pflanze Blumen mit unvollkommenen Pistillen, andere mit verkümmerten Staubgefäfsen und wieder andere mit beiderlei Geschlechtsorganen in normaler Ausbildung; die hübsche Sandkraut-Art ist polygamisch geworden [2]).

Es ist bekannt, dafs die Ovarien der Aconiten leicht verkümmern und dafs sie zuweilen einen mehr oder weni-

---

[1]) „Rudimentum quinti staminis vix conspicuum." (Juss. Gen. p. 120.)

[2]) Gay, Hist. de l'Ar. tetraquetra. (Ann. sc. nat. III. p. 44.)

Digitized by Google

ger dichten Ueberzug annehmen [1]), wo sie dann (nach Seringe) der Frucht von Trifolium fragiferum ähnlich sehen.

Bei der unter dem Namen des Brandes bekannten Krankheit der Gräser, findet man, nach Herrn Ad. Brongniart, die weiblichen Organe nicht vom Brande ergriffen, sondern in einem rudimentären Zustande an der Spitze einer dicken brandigen Masse sitzend. Der Brand selbst entsteht nicht im Ovarium, oder in den umstehenden Theilen, wie allgemein angenommen wurde, sondern im Blüthenstiele, welchen er zu einem anfangs fleischigen, später in Staub aufgehenden Körper anschwellt [2]).

Frucht. In nicht befruchteten, von Insecten angestochenen, von der Kälte gedrückten oder von der Sonne verdorrten Ovarien bilden sich die Saamen nur unvollkommen aus und taugen nicht zur Fortpflanzung des Individuums. Das Verkümmern der Saamen zieht in der Regel das der Fruchthüllen nach sich. So findet man z. B. unter unsern Obstsorten nicht selten Früchte, deren Saamen sämmtlich oder zum Theil verkümmert sind; dieſs ist besonders bei mehreren Aepfel-, Birn- und Trauben-Sorten der Fall.

An einigen Canna-Stöcken im botanischen Garten zu Toulouse zählte ich die normal ausgebildeten und die verkümmerten Früchte und fand unter 56 Früchten 49, deren Carpelle alle drei ausgebildet waren, und viere mit zwei verkümmerten Carpellen.

Bastard-Gewächse haben gemeiniglich mangelhaft gebildete Früchte. Man hat dieſs an Verbascum collinum (Thapso-nigrum) [3]), an Digitalis fuscata (purpureo-lutea) [4]), an Tigridia aurantiaca (conchiflora-Pavonia) [5]) und vielen andern bemerkt.

[1]) Reichenbach, Aconit. tab. V. f. B. 6

[2]) Ann. sc. nat. XX. p. 171.

[3]) Schrader, Verbasc. 35. tab. V. f. 1.

[4]) Salvert et St. Hil., Journ. de Bot., et Mém. Soc. d'hist. nat. Paris, I. p. 373.

[5]) Moquin, Acad. sc. Toulouse, Août 1839.

Digitized by Google

Hin und wieder stellt sich Verkümmerung ohne sichtliche Veranlassung ein. Es gibt vielleicht keinen einzigen Obstbaum, der nicht einmal ein paar einzelne Carpelle oder ein paar ganze, aber drei bis viermal kleinere Früchte brächte, als sonst. So brachte z. B. ein Nufsbaum von gewöhnlicher Gröfse unter einer reichlichen Menge von Nüssen achtzehn, die ganz wie die andern gestaltet, aber nicht gröfser als eine Erdbeere waren. In einigen dieser Nüsse war der Kern fast gänzlich geschwunden.

Aus einem vergleichenden Blick auf die Verkümmerungen der verschiedenen Blüthenwirtel ergibt sich, dafs deren sehr selten am Kelche, dagegen sehr häufig am Pistill oder der Frucht vorkommen. Es scheint, als kämen sie in dem Maafse häufiger vor, als die Organe höher hinauf stehen. Dieſs rührt wohl daher, dafs die zunächst der Spitze stehenden Theile zugleich auch die innersten sind und daher den gröfsten Druck zu erleiden haben; vielleicht auch daher, dafs die innersten oder obersten Organe auch zuletzt gebildet werden.

Zweiter Abschnitt.

Verkümmerungen der Achsengebilde.

An den Achsengebilden können Verkümmerungen eben so gut vorkommen, als an den peripherischen Organen. Die Achse erscheint alsdann eingelaufen, verbuttet, und diese Anomalie tritt stets in Begleitung einer Verbildung der blattartigen Organe, mitunter sogar einer Verrückung derselben auf.

Sowohl an der Hauptachse, als an den Nebenachsen kommen Verkümmerungen vor.

Die Verkümmerungen der Hauptachse sind bald schwach, bald stark. Jene verkürzen nur den Stengel, ohne einen merklichen Einfluſs auf das ganze Gewächs zu üben; diese dagegen führen eine solche Verkürzung des Stengels herbei,

Digitized by Google

dafs das Gewächs fast stengellos, ein Vegetabile subacaule wird. Sie sind allezeit von mehr oder weniger tief greifenden Abweichungen begleitet. Ich habe eine Camphorosma monspeliaca gesehen, deren Stengel in mehrere sehr kurze und harte, mit verbildeten Blättern und einer Unzahl von längeren, härteren und dichteren Haaren als gewöhnlich besetzte Knoten zusammengegangen waren.

Was die Nebenachsen betrifft, so erscheinen an deren Stelle meistentheils schmächtige, kurze, spitze und mehr oder weniger dornförmige Körper: alle seitlichen Anhänge sind verkümmert oder geschwunden. Diese Fehlbildung kömmt vorzugsweise in schlechtem Boden vor. Jeder Baumzächter weifs, dafs diese Dornbildung bei guter Cultur aufhört. Es wird häufig gesagt, die Dornen, selbst die habituellen mancher Baumarten, wüchsen in Aeste und Zweige aus, wenn die betreffenden Gewächse in den Garten versetzt würden. Diese Behauptung ist nicht ganz richtig: die einmal gebildeten Dornen verändern sich gar nicht und gar nicht; wohl aber entwickeln sich die Achsengebilde, welche an einem in schlechtem Boden stehenden und sich selbst überlassenen Gewächse als Dornen erscheinen würden, bei überreicher Ernährung zu wirklichen Aesten [1]).

Von Insekten angestochene Zweige der Fichte bleiben auch in der Entwickelung zurück; aber sie werden nicht dornförmig, sondern nähern sich der Gestalt eines unvollkommenen Zapfens, wovon ich ein recht characteristisches Exemplar im Herbar des Herrn A. de Jussieu gesehen habe.

---

[1]) „Spinosae arbores cultura saepius deponunt spinas in hortis.“ (Linn., Philos. bot. 272.)

Digitized by Google

Zweites Capitel.

Von den aus Zunahme des körperlichen Umfanges entspringenden Mifsbildungen oder von den regelwidrigen Vergröfserungen (Hypertrophien).

So wie die Organe einerseits unter gewissen Umständen eine Aufhaltung oder eine Hemmung inmitten ihrer Entwickelung, d. h. ehe sie noch ihre Entwickelungsgrenzen erreicht haben, erleiden; so können andrerseits, unter veränderten Umständen, diese Organe ihre gewöhnlichen Entwickelungsgrenzen auch überschreiten. Diese Anomalie findet sich nicht selten an Blättern, Blumenblättern, Staubgefäfsen, welche sich alsdann von den übrigen ähnlichen Organen durch einen ungewöhnlichen Umfang unterscheiden.

De Candolle hat dieser Erscheinung in seiner Théorie élémentaire erwähnt. Nachdem er einen kurzen Ueberblick der verschiedenen Wirkungsfolgen des Fehlschlagens (avortement) gegeben, theilt er das letztere in zwei grofse Classen, nämlich in Fehlschlagen aus Mangel, und Fehlschlagen aus Ueberflufs an Nahrung [1]). Das Fehlschlagen der zweiten Classe nun verstehe ich unter der Bezeichnung Hypertrophie. Die Benennung Avortement par excès (Fehlschlagen aus übermäfsiger Ernährung) welches man ihnen beigelegt, scheint nicht genau genug; im gemeinen Sprachgebrauche bedeutet das Wort avortement (abortus) eine vorzeitige Niederkunft, eine Fehlgeburt; avorter (abortiren) wird figürlich zur Bezeichnung von Früchten gebraucht, welche nicht die erforderliche Gröfse und Reife erlangen [2]). Nach diesen Definitionen des Wortsinnes dürfte der Ausdruck avortement doch wohl nur einzig und allein auf Hemmungs- oder Fehlbildungen passen und blofs zur Bezeichnung von In-

[1]) Théor. élém. éd. 1. §.65.

[2]) Man vergleiche das Dictionnaire de l'Acad. Française.

Digitized by Google

dividuen, Organen oder Theilen von Organen zu brauchen, sein, welche nicht zur vollen Ausbildung gekommen sind.

Zur Bezeichnung der obenerwähnten Erscheinung habe ich aus der menschlichen Pathologie den Ausdruck Hypertrophie entlehnt, dessen sich J. Groffroy St. Hilaire bereits mit Glück in der Teratologie des Thierreiches bedient hat. Unter Hypertrophie wird also das Verhalten eines Organs oder organischen Theiles zu verstehen sein, welcher über die ihm der Regel nach zukommende Gröfse hinausgewachsen ist. Die Hypertrophie oder regelwidrige Vergröfserung steht der Atrophie oder Verkümmerung entgegen.

Wie die Atrophie, so zerfällt auch die Hypertrophie in zwei grofse Abtheilungen: in die Fälle, wo ein Organ nur wenig an Umfang gewinnt, aber seine Funktion beibehält, und in die, wo ein Organ sich beträchtlich vergröfsert und zur Verrichtung seiner Funktion unfähig wird. Die Fälle ersterer Art sind eigentlich noch blofse Abänderungen, keine Mifsbildungen.

Die Hypertrophie kann für sich oder in Folge einer andern Mifsbildung entstehen. So gewinnen z. B. die Blumenblätter mitunter einen weit gröfseren Umfang, als ihnen der Regel nach zukömmt, ohne dabei eine Veränderung in der Stellung, Form, Consistenz oder Färbung zu erleiden. Bei einer Umbildung der Geschlechtsorgane in blatt- oder blumenblattartige Ausbreitungen dagegen, findet stets eine sehr merkliche Verbreiterung und Ausdehnung statt.

Erster Abschnitt.

Regelwidrige Vergröfserungen der Blattgebilde.

Blätter. In America sind die Blätter der Hernandia etwa zwei Zoll lang, in unsern Treibhäusern erreichen

Digitized by Google

dieselben mitunter die Länge eines Fufses [1]). Wenn die Achse eines Gewächses abgeschnitten worden und es entwickelt sich nachher nur eine geringe Anzahl von Knospen, so bilden sich an diesen Stockausschlägen meist Blätter von übermäfsiger Gröfse.

Zuweilen erstreckt sich die Hypertrophie nur auf einen Theil eines Organs. So verlängert sich an Blättern manchmal die Mittelrippe in Zungen- oder Bandform; ein andermal wachsen die Seitentheile der Blattfläche übermäfsig heran, wie an einem, von Schlotterbeck [2]) abgebildeten Blatte vom Gold-Lack, welches an der Spitze beiderseits in einen ziemlich vorgezogenen Lappen verbreitert ist, so dafs es dreilappig erscheint.

Kelch. An Salsola Kali habe ich Blüthen getroffen, an denen ein [3]) und an Chenopodium murale deren, an welchen zwei [4]), Kelchzipfel fünf- bis sechsmal gröfser waren als die andern. Ferner habe ich Rosen gefunden, deren ganzer Kelch sich vergröfsert hatte, ohne seine gewohnte Form abzulegen. Dieselbe Beobachtung hat von Schlechtendal an Papaver Rhoeas, Reichenbach an Campanula persicaefolia und Alph. De Candolle an Campanula Rapunculus gemacht. Herr Ad. Brongniart hat eine merkwürdige, im Jardin des Plantes zu Paris cultivirte Mifsbildung der Primula sinensis beschrieben [5]), wo der Kelch einen aufserordentlichen Umfang gewonnen hatte. Das Rohr

---

[1]) Linn., Crit. bot., p. 156.

[2]) Sched., de monstr. plant., Act. helv. II. tab. II. f. 14.

[3]) Bei Mussaenda und Pinckneya ist einer der Kelchzipfel beständig gröfser. (Mich., Flor. bor. am. I. tab. XIII.)

[4]) Bei den meisten Polygaleen (Securidaca, Comesperma, Polygala) sind zwei von den fünf Kelchblättern (die Flügel) gröfser als die drei übrigen. Diese Ungleichheit ist um so merkwürdiger, als andere Gattungen derselben Familie (Penaea, Muraltia, Salomonia) fünf gleiche oder fast gleiche Kelchblättchen haben.

[5]) Note sur une monstr. de Pr. sinensis. (Ann. sc. nat. I. p. 308. tab. IX. C. f. 1.

Digitized by Google

desselben war oberwärts aufgetrieben und der Saum ragte über die Blumenkrone hinaus.

Blume. Auch die Blumenkrone kömmt wider die Regel vergrösert vor (flos grandiflorus). Man findet dergleichen von Galeopsis, Brunella, Scabiosa, Dipsacus angeführt. Eine ähnliche Vergrösserung zeigt sich sowohl an Viola mirabilis, als an einer um Toulouse cultivirten Varietät von Viola odorata. In den Blüthenköpfen mancher Compositae Radiatae, welche man (z. B. bei Matricaria, Tagetes, Bellis) fälschlicher Weise gefüllt nennt, haben alle Blümchen ihre normale Entwickelungsgränze überschritten und völlig oder beinahe die Gröfse der Randblümchen erreicht. (Willdenow.)

Androceum. Herr Dunal fand bei Gaillac (Tarn Dep.) einige Exemplare einer Wollkraut-Art, an deren Androceum sich ein sonderbares Beispiel von zufälliger Hypertrophie zeigte. Bekanntlich sind bei Verbascum die Staubfäden mit meist gefärbten Haaren besetzt. In den unteren Blumen der in Rede stehenden Pflanzen nun waren die Staubfäden langhaarig, wie sonst; in den obersten Blumen der Rispe aber waren dieselben kahl, verbreitert, und ihrer ganzen Länge nach gleichsam an eine häutige Schuppe geleimt [1]). Ich selbst habe bei Toulouse eine Pflanze von Solanum Dulcamara angetroffen, an welchem zwei bis drei Staubgefäfse in den obersten Blumen weit länger und stärker waren als die übrigen. [2])

Gynaeceum. In manchen, zufälliger Weise blofs weiblich gewordenen Blüthen erreicht das Gynaeceum mitunter einen aufsergewöhnlichen Umfang. Die Pistille ver-

---

[1]) Dunal, Consid. org. fleur. Montpellier, 1829, p. 25 et 26, tab. II. f. 18 et 19.

[2]) Bei Solanum tridynamum Poir. und S. Amazonicum Bellend. sind stets drei Staubgefäfse gröfser als die beiden andern. Bei Solanum Vespertilio Ait. und S. cornutum Juss. zeigt sich dieselbe Erscheinung schon beschränkter, indem nur ein Staubgefäfs doppelt so grofs wird als die übrigen.

Digitized by Google

längern oder verbreitern sich in regelwidriger Weise, und diese Fehlbildung kann so weit gehen, dafs sie der Befruchtung hindernd in den Weg tritt. Ein solches Anwachsen des Gynaeceums habe ich an Suaeda fruticosa und an Kochia scoparia beobachtet; die betreffenden Blüthen dieser Chenopodeen waren den normalgebildeten weiblichen Blüthen gewisser Urticeen nicht unähnlich.

Die Griffel der Anemonen wachsen zuweilen, in Folge der Cultur, weit über ihr gewöhnliches Maafs hinaus. Dergleichen Griffel haben ein blumenblattartiges Aussehen und sind in den Griffeln von Iris sehr schön dargestellt. (Göthe.)

Heyland und Seringe haben anomale Blüthen von Diplotaxis tenuifolia abgebildet, deren mehr oder weniger aufgedunsenes und verbildetes Gynaeceum sich, besonders unterwärts, bedeutend verlängert hatte, so dafs es auf einem langen, dem Fruchtstiele der Cleome ähnlichen Stiele zu sitzen schien [1]).

Pyrethrum inodorum ist der Hypertrophie sehr unterworfen. Die Griffel der Zungenblümchen verlängern sich blofs, ohne sonstige Veränderung; die Scheibenblümchen vergrünen und verrathen eine Neigung blattartig zu werden. Mitunter wachsen auch die Griffel der Zungenblümchen aus und werden zwei oder dreimal so grofs als sonst. (Gay.)

Linné bemerkt, dafs bei einer um Upsala vorkommenden, gefüllten Abart des gemeinen Bocksbartes die Ovarien sammt ihrer Federkrone bis zwölfmal gröfser würden als sonst bei der Stammart.

Eine der Ursachen, welche am häufigsten eine regelwidrige Vergröfserung des Gynaeceums veranlassen, ist der Insektenstich, welcher als Reizmittel zu wirken scheint. So wird das Ovarium von Juncus articulatus, wenn es von der Simsenfliege angestochen worden, drei- oder viermal gröfser als gewöhnlich, aber zugleich auch unfruchtbar [2]).

[1]) Bullet. bot. I. p. 7. tab. I.

[2]) Ré, Nosol. végét. p. 342.

Digitized by Google

Frucht. Die meisten Obstarten unserer Gärten befinden sich so recht im Zustande regelwidriger Vergröfserung. Seit vielen Generationen stehen die Obstbäume unter dem stets gleichförmigen Einflusse menschlicher Betriebsamkeit; ihre Reproduktionskraft ist zurückgedrängt und es hat sich auf Kosten derselben eine grofse Masse saftigen Fleisches und zuckerigen Fruchtbreies gebildet.

Girod de Chantrans glückte es nach vielfachen Versuchen, aus der Michaux-Erbse Varietäten mit doppelt so grofsen Hülsen als die der gemeinen Erbse zu ziehen, welche auch verhältnifsmäfsig grofse Saamen enthielten [1]).

Bei den angeführten Beispielen trat die Vergröfserung ohne merkliche Veränderung der Gestalt des betreffenden Organs ein; zuweilen erscheint dieselbe aber von einer mehr oder weniger auffallenden Verstaltung begleitet. Die Früchte gewisser Abarten von Hülsengewächsen, welche man als varietates unguiculatae aufführt [2]), sind stets hypertrophisch und krallen- oder hakenförmig verlängert.

Die Frucht des gemeinen Greiskrautes (Senecio vulgaris) ist bei normalem Verhalten zwei- bis dreimal kürzer als die Hülle des Köpfchens, fast cylindrisch, kaum merklich nach oben zu verjüngt. Bei einer ziemlich häufig vorkommenden Mifsbildung erreicht die Frucht die Länge der Hülle und verschmälert sich vom Grunde aus nach der Spitze, so dafs sie geschnäbelt erscheint. Durch eine ähnliche Bildung unterscheidet sich Barkhausia von Crepis. (Gay.) *)

Nun noch ein Beispiel einer noch bedeutenderen und von vollständiger Verbildung begleiteten Hypertrophie.

---

[1]) Doutes sur l'Inst. des formes végét. (Ann. Soc. Linn. de Paris, I. p. 198.)

[2]) Seringe, DC. Prodr. II. p. 172. Medicago lupulina γ. unguiculata, und p. 187: Melilotus leucantha β unguiculata.

*) Diese Anomalie, und die oben erwähnte von Pyrethrum inodorum habe ich ebenfalls beobachtet. D. U.

Digitized by Google

A. Richard[1]) hat gezeigt, dafs die fleischigen, knollenförmigen Körper, welche sich zuweilen in den Kapseln der Crinum, Amaryllis- und Agave-Arten finden, und die man Zwiebelknöllchen zu nennen pflegt, nichts weiter sind, als wirkliche Saamen, welche sich von den andern, denen sie im innern Baue vollkommen gleichen, nur durch ihre aufserordentliche Dicke unterscheiden. Denn die Saamen, welche diese Sonderbarkeit nicht darbieten, sind gemeiniglich platt gedrückt, ziemlich dünn und kaum den fünften Theil so grofs als die zwiebelförmigen.

Zweiter Abschnitt.

Regelwidrige Vergröfserungen der Achsengebilde.

Die Achsen vergröfsern sich auf verschiedentliche Art; bald verlängern, bald verbreitern sie sich über die Maafsen. Findet Verbreiterung statt, so wächst die Achse entweder von allen Seiten an, oder dehnt sich nach einer Richtung aus und wird dadurch platt. Ich werde daher dreierlei regelwidrige Vergröfserungen der Achsengebilde unterscheiden, nämlich 1) die, welche als merkwürdige Verlängerung, 2) die, welche als beträchtliche Anschwellung und 3) die, welche als übermäfsige Verbreiterung oder Abplattung auftreten. Erstere Erscheinung werde ich als **Streckung**, die andere als **Anschwellung** und die letztere als **Verbänderung** aufführen.

I. Von der Streckung.

Die Streckung ist eine regelwidrige Bildung, welche sich durch eine ungemeine Verlängerung der Achsengebilde ausdrückt, wobei die schmächtige Achse zugleich ein

---

[1]) Obs. sur les bulbilles des Crinum. (Ann. sc. nat. II. p. 12 tab. I. 1—2.

Digitized by Google

weicheres Gewebe und eine blässere Färbung bekömmt. Blätter und Knospen sitzen weit auseinander und sind kleiner, oft sogar verkümmert.

Die Wassereiser, welche hin und wieder an der Trauerweide vorkommen, der langstengelige Flachs (Lin dit à rame), welcher zu den feinsten Flandersehen Gespinnsten gebaut wird, geben Beispiele beginnender Langstreckigkeit; doch verdient dergleichen abweichendes Wachsthum noch nicht den Namen einer Mifsbildung.

Bei dem Vergeilen oder theilweisen Vergeilen findet eine gewaltige Streckung der Achsengebilde statt. So ist es allgemein bekannt, wie Kartoffeln, die im Keller, in einiger Entfernung vom Kellerloche liegen, ihre langen Austriebe nach dem letztern hinstrecken. Entfernt man nun eine Knolle in dem Mafse, wie sich der Stengel entwickelt, weiter und weiter vom Luftloche, so wird dieser ganz aufserordentlich lang werden.

Im botanischen Garten zu Montpellier beobachtete ich einen, in eine Mauerspalte an der Vorderwand des Glashauses gewachsenen Zweig von Suaeda fruticosa; derselbe war fadenförmig, krautig, bleich und aufserordentlich lang und hatte kleine, verkümmerte, fast nur rudimentäre, weit aus einander gerückte Blätter.

Auch das Wachsen unter Wasser gibt häufig Veranlassung zur Streckung. Die Wasserpflanzen sind, wie die Botaniker bemerkt haben, im Allgemeinen langstreckiger als die Landpflanzen. Manche von ihnen vermögen bis an die Oberfläche der tiefsten Wasser empor zu steigen; andere bleiben völlig untergetaucht, treiben aber zur Blüthezeit ungeheuer lange Blüthenstiele, um mittelst derselben ihre Blüthen an die Luft zu erheben. Steigt das Wasser, worin Pflanzen wachsen, so werden auch die Stengel und Blüthenstiele derselben verhältnifsmäfsig länger, so dafs ihre Blätter oder ihre Blüthen sich stets über dem Wasser halten können. Diese Verlängerungen können wol hin und wieder so beträchtlich werden, dafs sie ins Gebiet der Mifsbildungen streifen.

Digitized by Google

Ist eine Landpflanze durch Zufall überschwemmt worden, und ist dieselbe kräftig genug, dem Einflusse des neuen Mediums zu widerstehen, so zeigt sich eine, der so eben erwähnten ähnliche Erscheinung und häufig eine wirkliche Bildungsabweichung. Dahin gehört das Potamogeton bifolium, welches Ph. de Lapeyrouse (Suppl. à la Flore des Pyrénées, p. 27), als in dem Teiche von Barbazan von Marchand de Saint-Béat gesammelt, beschrieb — in welchem G. Bentham[1]) ein nicht blühendes, im Wasser gewachsenes und verbildetes Exemplar von Vicia Faba erkannte.

Die Achsengebilde des Wurzelsystems kommen eben so gut gestreckt vor, als die des Stengelsystems; Wurzeln, welche im Wasser wachsen, strecken sich ebenfalls übermäfsig.

Trifft ein Wurzelende zufälliger Weise auf einen unterirdischen Faden Wassers, so folgt es demselben und theilt sich in ästige Haarwurzeln, die sich durchkreuzen und das sonderbare Gebilde darstellen, welches die Gärtner Fuchsschwanz nennen. In einer der Leitröhren, welche das Wasser von St. Clement in die Fontainen zu Montpellier führen, habe ich einen solchen Fuchsschwanz gesehen, der wenigstens zehn Fufs lang war; die unzähligen Wurzelfasern waren verschlungen und ordentlich verfilzt und das Ganze hatte die cylindrische Form der Röhre, in welcher es steckte.

II. Von der Anschwellung.

An den Achsen erscheinen mitunter Auswüchse, Exostosen. Diese meist holzigen Knorren sind, wie es scheint, aus mehr oder weniger gebogenen und unregelmäfsig verlaufenden Fasern gebildet und haben eine halbkugelige oder rundliche Form; Turpin hat einen von der weifsen Ceder (Cupressus disticha) abgebildet, welcher pyramidenförmig ist und auf der Wurzel safs[1])

[1]) Catal. Plant. ind. Lang. p 113.

Digitized by Google

Unbedeutendere Exostosen mögen von Verwundungen, besonders von Quetschungen herrühren; auch finden sie sich am häufigsten an den Stämmen der Strafsen-Bäume. Verbildungen dieser Art gehören eher in die Pathologie als in die Teratologie.

Wenn dagegen die Auswüchse so mächtig auftreten, dafs sie eine Bildungsabweichung des ganzen Stammes oder Astes nach sich ziehen, so sind sie in einem organischen Bildungsfehler begründet, angeboren und ganz eigentlich Monstrositäten*).

An der weifsen Weide kommen manchmal Geschwülste der Art vor, welche zwei- bis dreimal dicker sind als der Ast, an dem sie sitzen. Im Poiret'schen Herbarium befindet sich ein Exemplar von Valeriana officinalis mit kurzem, aufgetriebenem, fast kugeligem, einer dicken Rübe vollkommen ähnlichem Stengel. Die Blattgebilde daran sind ganz verkümmert und auf einige, in unregelmäfsiger Spirale gestellte Blätter und ein Paar unfruchtbare, auf äufserst kurzen Aestchen stehende Blüthen beschränkt.

Auch die Achsengebilde des Wurzelsystems liefern Beispiele von Anschwellungen zu verschiedentlicher Dicke.

Hier darf ich nur an die ungeheuere Gröfse erinnern, welche Möhren, Rüben und Runkelrüben durch die Cultur zu erreichen im Stande sind. Jedermann kennt die Abart der Radieschen, wo die Wurzel eine kugelrunde Form angenommen hat. Eine ähnliche Verdickung findet bei der Knollenkrankheit (Club) der Kohlarten statt, welche durch den Stich mehrerer Fliegen veranlafst wird, die ihre Eier in die Wurzeln der Kohlpflanzen legen und dadurch eine bedeutende, knollenförmige Geschwulst derselben hervorrufen.**)

---

*) Vgl. Meyen, Pflanzen-Pathologie, den Artikel Maserbildung S. 86, zur Ergänzung der hier etwas dürftigen Behandlung dieses Gegenstandes.

**) Meyen, Pathol. p. 68.

Digitized by Google

III. Von der Verbänderung.

Durch ungemeine Verbreiterung der Stengelgebilde entsteht eine complicirte Monstrosität, welche man Fascia, Verbänderung, Bänderung nennt; De Candolle führt sie als expansion fasciée (bandartige Ausbreitung) auf.

In Folge der Bandbildung nehmen die, in der Regel mehr oder weniger cylindrischen Stengelgebilde eine abgeplattete und halb blattartige Gestalt an; die Fasern oder Rippen erscheinen fast gleichlaufend oder convergirend, oder auch oberwärts divergirend, dabei aber einfach und nicht ausgefaltet, wie in den Blattgebilden [1]).

Stengel, Aeste und Zweige sind alle miteinander dieser sonderbaren Bildungsabweichung unterworfen; doch erscheint sie vorzugsweise am Hauptstengel. Sie kömmt sowohl an krautartigen, als an holzigen Gewächsen vor; an letztern jedoch nur so lange die Organe noch jung und nicht verhärtet sind.

Bandförmige Stengel oder Zweige sind anfangs fast cylindrisch, nachher erst werden sie platt und mehr oder weniger gerillt oder gerinnelt; ihre Consistenz bleibt immer etwas krautartig, in manchen Fällen erscheint sie sogar fast saftig.

1. Geschichte einiger Verbänderungen.

Bänderungen kommen wohl am häufigsten von allen Mifsbildungen vor und sind seit langer Zeit und an vielerlei Gewächsen beobachtet worden.

Wir haben Beschreibungen und Abbildungen, welche sich auf diese Bildung beziehen, von vielen Schriftstellern schon vor Linné.*) So führt z. B. Borrich Verbände-

[1]) DC., Organogr. II. p. 195. [D. A. v. Meifsner p. 174.]

*) [Eine der ältesten Beobachtungen von Bänderungen ist wohl die von Cuno in einer rohen Abbildung dargestellte von Beta vulg. Cicla, (Beta lato caule Bauh.), an welche der Verf., in der abergläubischen Befangenheit seiner Zeit, eine gar erbauliche moralistische Abhandlung knüpft. (Hoffarts-Laster, an einem Wundergewächs etc. gewiesen durch J. Cunonem, Witteberg. 1590.) — T. J. Maioris Diss. bot.

Digitized by Google

rungen[1]) von einem Geranium, einem Ranunculus, dem Ysop, dem Lilium Martagon, der Kaiserkrone an; Vollgnad[2]) deren von Hieracium Pilosella, Euphorbia Cyparissias und Primula veris; Jaenisch[3]) von einer Anchusa; Wedel[4]) von einer Weide; Fribe[5]) von der Camille; Fehr[6]) von einem Chrysanthemum; Wagner[7]) von einer Narcisse; Hoffmann[8]) vom Spargel; Gahrliep[9]) von der Conyza squarrosa u. s. w. Die meisten dieser Beispiele sind von neueren Botanikern wieder beobachtet worden.

Linné führt*) Ranunculus, Beta, Asparagus, Hesperis, Pinus, Celosia, Tragopogon, Scorzonera, Cotula foetida als Beispiele mit Bänderung beobachteter Pflanzen an. Nach ihm sind eine Masse von Fällen mit dieser abweichenden Stengelbildung gesammelt worden.

Unter den krautartigen Dicotyledonen wurde Bandbildung beobachtet: von Duchesne[10]) an der Erdbeere; von Chavannes[11]) an Linaria purpurea; von Decaisne an Trifolium resupinatum; [von Walpers an Trifol. repens]; von Boivin an Barkhausia taraxacifolia; von Seringe[12]) an Ranunculus tripartitus und von Viala de Castelnaudary an Ranuncu-

---

de Planta monstr. Gottorp., Schlesw., 1665. enthält recht gute Abbildungen einer verbänderten Anthemis arvensis und eines von derselben Bildungsabweichung ergriffenen Blüthenkopfes von Helianthus annuus.]

[1]) Act. Hafn. 1673. p. 162. — Vgl. auch Vollgnad, Ephem. Nat. Cur., Dec. 1. ann. 6 et 7. p. 345, und Hannaeus, Dec. 2. ann 8. p. 288. f. 21.

[2]) Ephem. Nat. Cur., Dec. 1. ann. 6 et 7. p. 344. 1—2, und p. 345. fig. 3.

[3]) l. c. Dec. 1. p. 204.

[4]) l. c. Dec. 1. ann. 3. p. 226.

[5]) l. c. p. 254. f. 1.

[6]) l. c. ann. 9 et 10. p. 30. tab. IV.

[7]) l. c. Dec. 2. ann. 9. p. 60.

[8]) l. c. Cent. 9 et 10. p. 459. — Detharding, Dec. 3, ann. 7 et 8. p. 34.

[9]) l. c. Dec. 2. ann. 8. p. 64. fig. 3.

[10]) Hist. nat. des Fraisiers, p. 28.

*) Phil. bot. §. 274.

[11]) Monogr. Antirrh. p. 71.

[12]) Bullet. bot., tab. III. fig. 6.

Digitized by Google

lus bulbosus; [von Schauer an Ranunculus Philonotis, Delphin. elatum, Lavatera trimestris, Phyteuma orbiculare, Helianthus annuus, Zinnia elegans, Campanula thyrsoidea; von Münter an Dahlia variabilis. Arendt beschrieb neuerlich*) zwei Verbänderungen des Schaftes von Plantago media.]

Herr Delile zeigte mir ein hübsches bei Montpellier gefundenes, Exemplar von Euphorbia Characias, an welchem die Blattgebilde eine lebhaft rothe Färbung angenommen hatten. Im Poiretschen Herbar ist mir eine noch bemerkenswerthere Bandbildung von Carlina vulgaris vorgekommen, wo der Stengel gegen 4 Zoll breit geworden war. Eine ähnliche Monstrosität beschrieb von Schlechtendal, auch von Apargia autumnalis. Jäger führt Bandbildungen von Delphinium elatum, Ajuga pyramidalis und Myosotis scorpioides und De Candolle dergleichen von Euphorbia Cyparissias, Jasione montana und einigen Stapelien an. Ich selbst habe im Herbar des Letzteren welche von Suaeda maritima, Centaurea Scabiosa, Saxifraga mutata und Campanula rapunculoides, und im Ad. de Jussieu'schen von Campanula Medium, Antirrhinum maius, Bupleurum falcatum und Saxifraga irrigua gefunden. Beim Botanisiren oder bei der Durchsicht verschiedener Sammlungen sind mir ferner hieher gehörige Bildungen von Cichorium Intybus, Chrysanthemum Leucanthemum, Euphorbia exigua, Linum usitatissimum, Androsace maxima und Echium pyrenaicum, vorgekommen. Das Exemplar von letzterem stammt aus der Sammlung Ph. de Lapeyrouse's und gehört wohl zu den schönsten seiner Art, welche jemals gefunden wurden. Man denke sich eine sehr lange und dünne, wenigstens zwei Hand breite Pritsche, mit einer unzähligen Menge kurzer, blüthentragender Aestchen, insbesondere gegen die Spitze hin, dicht besetzt. Mein Freund, Herr Berthelot, hat, wie er mir versicherte, auf Teneriffa eine, von Grund aus bandförmig gewachsene und ebenfalls eine blüthentragende Verbreiterung von etwa 6 Zoll darbietende Pflanze von Echium simplex DC. gesammelt.

*) Bot. Zeitg 1841. Beibl. p. 84.

Digitized by Google

Unter den dicotyledonischen Holzgewächsen ist Bandbildung beobachtet: von Germain an Thuja orientalis; von Boivin an Genista Scoparia, von Ad. de Jussieu an Dodonaea viscosa und Daphne indica; von Schlechtendal [1]) an Prunus silvestris, Sambucus nigra und Cytisus Laburnum; von De Candolle an Spartium junceum [2]), Daphne Mezereum, der Esche und dem Jasmin; von Röper an Amorpha, von Andern an Weiden. Ich selbst habe mehr oder weniger bedeutende Verbänderung an Suaeda fruticosa, Melia Azedarach, Sterculia platanifolia, dem Granatbaum, dem weifsen Maulbeerbaume u. a. beobachtet. [Eins der schönsten Beispiele dieser Kategorie liefert die in unsern Baumschulen cursirende Alnus incana monstrosa, welche sich durch Ableger fortpflanzt.]

Von Monocotyledonen [in seinem Sinne] führt De Candolle Farrenkräuter als der Verbänderung unterworfen an. Zu demselben gehören die oben citirten Fälle vom Spargel nach Hoffmann, von einer Narcisse nach Wagner und von der Bundlilie und der Kaiserkrone nach Borrich und Major, zu denen, als von mir beobachtet, nun noch die weifse Lilie, der Schwertel, der Mais und der Mäusedorn zu zählen sind.

2. Allgemeine Bemerkungen.

Aus den angeführten Beispielen ersieht man, dafs bandförmige Stengel bei Dicotyledonen häufiger vorkommen, als bei Moncotyledonen, und wieder häufiger bei krautartigen, als bei holzigen Gewächsen.

Ich glaube bemerkt zu haben, dafs bei Pflanzen mit lockerem und nicht sehr dichtem Gewebe die Bandbildung sich stets zuerst an der Hauptachse und nachher häufig auch an deren Verzweigung einstellt, in welchem Falle sämmtliche Achsengebilde gebändert erscheinen. An Bäumen und Sträuchern dagegen finden sich blofs Aeste und Zweige so gebildet, ohne Zweifel, weil diese Theile zärten

[1]) Linnaea XIII. p. 384.
[2]) Organogr. végét. tab. III. f. 1.

Digitized by Google

und weniger fest sind, als die Hauptachse. Doch habe ich Holzgewächse mit gebänderten Stengeln beobachtet; aber dieselben waren meist jung und näherten sich mehr oder weniger dem Verhalten krautartiger Pflanzen.

Die Verbreiterung gebänderter Stengel und Aeste ist entweder nur unbedeutend oder beträchtlicher. Im ersteren Falle weicht die Achse nur wenig von ihrem gewöhnlichen Baue ab und erscheint blofs mehr oder weniger abgeplattet. Findet aber eine starke Dehnung statt, so verbreitert sich das Organ über die Maafsen, die Streifen oder Längsrinnen weichen auseinander und treten nicht selten an der Spitze in kleine, mehr oder weniger gesonderte Zweige aus, welche gleich der Hauptachse platt sind und in einer Ebene entspringen. Zuweilen rollen sich diese Zweige zurück, wie die jungen Wedel der Farrenkräuter, oder wie ein Bischofsstab. Diese Zurückrollung tritt besonders nach der Entwickelung der Knospen des gebänderten Organs ein, und wird nach mehreren Jahren oft sehr beträchtlich.

Die Knospen verbänderter Achsen sind ohne Ordnung zerstreut und nur selten zeigt sich hie und da noch eine Spur ihrer normalen Stellung. Wenn die Achse sehr breit geworden ist und nicht in kleine gerade oder gedrehte Zweige ausgeht, sondern gleichsam abgestutzt erscheint, so entwickelt sich an den Endrändern eine Reihe von kammartig neben einander stehenden, dicht gedrängten Knospen. In Fällen, wo die Bänderung von einer Drehung der Fasern begleitet auftritt, werden die Knospen nicht selten an eine Seite gedrängt und stehen dann in einer verticalen Reihe.

An dem oben erwähnten, von Herrn A. de Jussieu beobachteten Bupleurum falcatum sind die Wendeln der Blätter in ganz regelmäfsige Wirtel von fünf, sechs, sieben und acht Gliedern umgewandelt, und aus jeder Blattachsel entspringt ein blüthentragender Ast.

Die an den verbreiterten Achsen hervorkommenden Blüthen zeigen sich mangelhaft gebildet oder bieten, über-

Digitized by Google

mäßige Entwickelungen dar. Mitunter wird ihre Achse mehr oder weniger bandförmig und die verschiedenen Blüthenwirtel gehen aus ihrer kreisförmigen Stellung in eine elliptische oder zusammengedrückte über. (Ad. Bronguiart.)

Die gewöhnliche Färbung eines Stengels oder Astes wird durch die Bänderung nicht selten verändert. Die betreffenden Parthien werden blafs (Beta vulgaris) oder dunkelgrün (Linum usitatissimum) oder purpurroth (Euphorbia Characias).

Die Pflanzen, welche diesen Dehnungen des Stengels in die Breite am meisten unterworfen sind, sind häufig sehr ästig, und dieser Umstand konnte leicht auf den Gedanken führen, diese Bildungen entständen durch die Verwachsung mehrerer kleinen, auf einem Punkte neben einander entspringenden Zweige. Diese Erklärung scheint aber kaum statthaft. (Lindley.) Denn es finden sich auch einstengelige Pflanzen (wie Androsace maxima) mit Bandbildung, ohne dafs etwas von einer Verwachsung mehrerer Individuen zu bemerken wäre. Ferner trifft man an manchen gebänderten Stengeln Zweige in gleicher Zahl und Stellung wie bei normalem Verhalten. Zwei durch Zufall der Länge nach verwachsene Zweige bilden, so lange ihr Zusammenhang noch frisch und schwach ist, im Querschnitte eine Figur, welche einer 8 mehr oder weniger ähnlich sieht; ist aber die Verwachsung schon älter und inniger, so ist die Figur des Querschnittes elliptischer oder rundlich und es sind auf demselben fast immer die Spuren zweier Markröhren zu bemerken. Der Querschnitt eines bandförmigen Stengels stellt eine längliche Figur dar, innerhalb welcher in der Regel nur eine zusammengedrückte Markröhre zu sehen ist.

Zur Bildung eines bandförmigen Stengelgliedes durch Verwachsung würde eine Menge zusammentretender Zweige gehören. Nun kann zwar hin und wieder eine natürliche Verwachsung zweier oder dreier Aeste stattfinden, aber schwerlich dürfte dieselbe unter vieren, fünfen oder sech-

Digitized by Google

sen zugleich vor sich gehen. Auch würden mehrere Aeste schwerlich alle der Länge nach verwachsen und, statt sich ringe um die Hauptachse anzulegen, in einerlei Richtung verschmelzen; aufserdem aber kann man auch, ich wiederhole es, in den meisten Fällen von Verbänderung einzelner Aeste die andern Aeste, welche zur Vervollständigung der Spirale gehören, noch zählen; keiner fehlt, keiner zeigt sich in Folge einer Vereinigung unterdrückt.

Wären die Verbänderungen das Ergebnifs mehrerer durch natürliche Impfung zusammengetretenen Zweige, so müfsten doch welche mit unvollkommen verwachsenen Sonderstücken vorkommen; man müfste auf dem Querschnitte allemal die Spuren der Markröhren eines jeden einzelnen Zweiges finden, und endlich würde die Stellung der Blätter oder der Knospen die Verschmelzung mehrerer Spiralen oder Wirtel auch äufserlich verrathen[1]).

Wenn an einem mit sehr zahlreichen und wenig abstehenden Aesten versehenen Stengel Verbänderung eintritt und die Aeste mit ergreift, so bleiben letztere am Grunde häufig mit der Achse verbunden und sondern sich erst in einiger Entfernung von ihrem Ursprunge. Schneidet man die Bandbildung unterhalb der Sonderung durch, so werden sich auf der Schnittfläche die Spuren mehrerer Markröhren zeigen, weil eben an dieser Stelle eine Verschmelzung der Nebenachsen mit der Hauptachse stattfindet: dieses, von Linné beobachtete und etwas zu allgemein genommene[2]) Verhalten gab die Veranlassung zu der Meinung, die Verbänderung entspringe überall aus

[1]) An dem weiter oben [p. 136] angeführten Bupleurum falcatum hatten sich die Wendeln in eigentliche Wirtel verwandelt.

[2]) „Fasciata dici solet planta, cum plures caules connascuntur, ut unus ex plurimis instar fasciae evadat et compressus." (Lin. Philos. bot. 274.) — S. auch Major, de plant. monstr. Gottorpiensi Schlesw. 1665, [welcher zuerst die Bänderung aus einer Verwachsung mehrerer Stengel hergeleitet und als eine natürliche Pfropfung angesprochen zu haben scheint.] — Buchner, de plant. fasciatis. Witteb. 1752.

Digitized by Google

einer Verwachsung von Haupt- und Nebenachsen.*) Hierzu kann ich noch anführen, dafs ich an manchen Pflanzen, z. B. am Spargel, sowohl verwachsene Achsen als verbänderte einfache Achsen beobachtet habe; zwei ganz verschiedene Erscheinungen.

Eine der gemeinsten Ursachen der Verbänderung liegt im Ueberflusse des Nahrungsstoffes; daher sind auch cultivirte Pflanzen dieser Anomalie mehr unterworfen als wildwachsende. Der Hahnenkamm, das Sedum cristatum [und Daphne odora] kommen so beständig mit Verbänderung vor, dafs man sich gewöhnt hat, die unmäfsige Verbreiterung ihres Stengels als die ordentliche Ausbildung desselben zu betrachten [1]).

Ueppige Schöfslinge werden ebenfalls leicht bandförmig, und zwar eben so gut unter der Erde als über derselben. Beispiele hievon sind beobachtet worden an Berberis vulgaris (A. de Juss., Moretti), Jasminum fruticans (Decaisne), Ailanthus glandulosa, dem Oelbaum, der Weide.

Die Verbreiterung der Staubfäden zu blumenblattartigen Gebilden ist auch eine Art von Ausbreitung, welche man unter die Verbänderung rechnen könnte, wenn man diesem Ausdruck eine weitere Bedeutung unterlegen wollte.

Nicht mit Unrecht hat man den Bandbildungen gewisse normale Verbreiterungen mancher Pflanzen verglichen. So haben z. B. die blattlosen Cactus-Arten verbreiterte Stengel und Aeste mit der Consistenz, Farbe, und selbst der Function eigentlicher Blätter; eine den verbänderten Achsen krautiger Gewächse ganz ähnliche Bildung. Es gibt (nach Guillemin) Bauhinien und Cissampelos-Arten, die habituelle Verbreiterungen darbieten, welche den Verbänderungen

*) [Dies ist ein offenbar immer unrichtiger Ausdruck. Ein verbändertes Stengelglied stellt vielmehr eine nicht zur Vollendung gediehene Verzweigung dar. — Link, Grundl. d. Kräuterk. 2. Ausg. I. S. 325.]

[1]) Linnaea XIII. p. 384.

Digitized by Google

holziger Gewächse vollkommen entsprechen. Die blüthentragenden Zweige von Xylophylla sind platt und ausgebreitet, wie die gewöhnlichen Blätter. Bei manchen Pflanzen läfst sich im Verfolge der verschiedenen Entwickelungsphasen der allmälige Uebergang solcher Ausbreitungen in runde, wiederum verbreiterte Zweige tragende Aeste beobachten. Die Phytographen sahen dergleichen blüthentragende Aeste für wirkliche Blätter an und nannten den betreffenden Blüthenstand Inflorescentia epiphylla [1]).

Bei Asparagus und Ruscus verbreitern sich die Zweige ebenfalls regelmäfsig und vergröfsern sich zu blattartigen Gebilden [2]). Ganz eben so verhalten sich Phyllanthus und Pachynema, wo die eigentlichen Blätter auf winzige, etwas umfassende, abfällige Schüppchen reducirt sind. (Linn.)

Die habituelle Verbreiterung der Blattstiele [wie sie z. B. bei Acacia häufig vorkommt] hat man mit Phyllodium, Blattstielblatt, bezeichnet; für die regelmäfsige Verbreiterung der Zweige hat Herr von Martius den Ausdruck «Cladodium» vorgeschlagen.

Drittes Capitel.

Von den organischen Ausgleichungen.

Uebermäfsige und mangelhafte Entwickelungen kommen sehr häufig zusammen vor. Es findet eine gewisse Gegenwirkung oder wechselseitige Ergänzung zwischen den Verkümmerungen und regelwidrigen Vergröfserungen statt, worin eben die organische Ausgleichung (le balancement organique) besteht.

Dieses gleichzeitige Auftreten übermäfsiger und mangelhafter Bildungen ist eine ziemlich allgemeine Erscheinung

---

[1]) Hayne, Termin. tab. XXV. fig. 5. — Mirbel, Elém. tab. IX. fig. 3.

[2]) DC. Organogr. végét. tab. 49. fig. 1.

Digitized by Google

an organischen Körpern, und Herr Geoffroy Saint-Hilaire hat dieselbe als eine der hauptsächlichsten Grundlagen für die Teratologie und Organogenese des Thierreiches benutzt.

Ein für die Einwirkung von Licht und Wärme günstig gelegenes Organ wird seine Nachbarn im Wachsthum überflügeln, ihnen die Nahrung wegnehmen, die Stelle vertreten und sie mehr oder weniger vollständig in ihrer Entwickelung hemmen [1]).

Eben so gut kann die entgegengesetzte Erscheinung eintreten. Sobald ein Organ durch den Druck eines benachbarten Körpers, durch Kälte, Lichtmangel, Insectenstiche oder irgend eine andere Ursache an seiner vollen Ausbildung gehindert ist, wird ein anderes Organ die Nahrung des angegriffenen Theiles an sich ziehen und die gewöhnliche Gränze seines Wachsthums überschreiten [2]).

In den meisten Fällen ist es freilich gar nicht leicht zu bestimmen, welche von beiden Erscheinungen als Ursache, welche als Wirkung zu betrachten sei; ob die Vergrößerung, die Verkümmerung, oder ob diese jene herbeigeführt habe. (De Candolle.) Der Botaniker muſs sich darauf beschränken die Gleichzeitigkeit und innige Wechselbeziehung der beiden Fehlbildungen darzuthun und eine Erklärung der Thatsache auf sich beruhen lassen.

Eine monströse Faba vulgaris, die ich beobachtete, hatte unnatürlich vergrößerte, in ovale, halb-pfeilförmige und leicht ausgebuchtete Blattflächen verwandelte Nebenblätter; dafür hatten die Blätter ihre Scheiben gänzlich eingebüßt. Eine ganz ähnliche Ungleichheit des Wachsthums bieten bekanntlich die Blätter und Nebenblätter von Lathyrus Aphaca im normalen Zustande dar.

An dem Muscari comosum monstrosum der Gärten sind alle Blüthen fehlgeschlagen; zugleich sind die Blüthenstiele länger und zahlreicher geworden, haben eine violette Fär-

---

[1]) DC. Théorie élém. éd. 1. §. 73.

[2]) DC. l. c. §. 71.

Digitized by Google

bung angenommen und bilden zusammen einen zierlichen Schopf. Die organische Ausgleichung in diesem Falle erinnert an die oben (S. 64.) angeführte Beobachtung, welche Deleuze an den Blüthenrispen von Rhus Cotinus gemacht.

Bei den Carex-Arten aus der Verwandtschaft von C. paludosa, insbesondere bei C. riparia, vesicaria, paludosa, ampullacea, finden sich der Regel nach mehrere männliche Aehren; oft schlagen die meisten dieser Aehren fehl und es bleibt nur eine männliche bei mehreren weiblichen übrig [1]). Selten tritt das Schwinden noch vollständiger ein, wo dann nur eine einzige Aehre mit Fruchtschläuchen an der Spitze des Halmes steht, welche die Stelle der männlichen und weiblichen Aehren zugleich vertritt; dieselbe hat aber keine ordentlichen Staubgefäfse mehr und trägt blofs fehlerhaft gebildete Schläuche. (Cosson et Germain.)

Bei Phleum Bochmeri wird die untere Blumenspelze bisweilen übermäfsig gröfs und ihre Ränder wachsen unterhalb zusammen; dabei schwindet die obere Spelze sammt dem Stielchen der unvollkommenen Blüthe ganz und gar. Man trifft normal gebildete und dergleichen mifsgebildete Blüthen in einer Aehre beieinander; doch stehen letztere gewöhnlich oberwärts in der Rispe und am Ende der Theilachsen. (Boivin.)

Die Kelchzipfel der Rosen wachsen häufig zu ungewöhnlicher Gröfse heran, während die Ovarien verkümmern. Auch der umgekehrte Fall kann vorkommen.

Der Schneeball (Viburnum Opulus) hat im wilden Zustande endständige Trugdolden, deren Randblumen gröfser sind als die übrigen. Durch die Cultur gehen auch sämmtliche Blüthen des Mittelfeldes in die übermäfsige Vergrösserung ein und werden den Randblüthen vollkommen ähnlich; zugleich aber stellt sich in ihnen eine Verkümmerung der Befruchtungsorgane ein.

---

[1]) Wenn dies bei Carex riparia stattfindet, so erscheint dieselbe im Charakter der C. nutans. (Cosson et Germain.)

Digitized by Google

Eine ähnliche Ausgleichung ist an den Tagetes, den Maafslieben, den Ringelblumen wahrzunehmen.

De Candolle nennt alle Blüthen, wo die Vergröfserung der Blüthendecke mit Verkümmerung der Befruchtungsorgane verbunden ist, fleurs permutées [1]) (flores permutati.)

Ein recht merkwürdiges Beispiel dieser letzteren (s. unten) lieferte eine Kornähre, welche kürzlich der Ackerbau-Gesellschaft der Haute-Garonne mitgetheilt wurde. Alle Blüthen derselben hatten ihre normale Ausbildung, bis auf eine einzige, deren weibliche Organe fehlgeschlagen und deren Klappen fast doppelt so grofs als gewöhnlich waren; dabei hatte diese Blüthe einen Ueberzug von ziemlich dichten Haaren und sah einer Blüthe des Taubhafers gewaltig ähnlich.

Bisweilen verkümmern in einer Blüthe die Staubgefäfse, während die Pistille sich regelwidrig vergröfsern. An manchen Pflanzen der Lychnis dioica z. B. sind die Staubgefäfse verbreitert, während die Pistille nur durch kleine drüsenförmige Erhabenheiten angedeutet sind; in anderen Blüthen dagegen zeigen sich die Pistille sehr stark entwickelt, während die Staubgefässe zu blofsen Rudimenten eingeschwunden sind [2]). Derselbe Fall findet bei Spiraea Aruncus und Sedum Rhodiola statt [3]).

Weitere Beispiele von organischer Ausgleichung bieten uns die Früchte und Saamen. Bei einem Theile unserer Obstbäume verkümmern die Saamen, während die Fruchthülle anschwillt; gleich als hätte die ihnen bestimmt gewesene Nahrung sich ganz und gar der Fruchthülle zugewandt. Ein merkwürdiges Beispiel dieses Verhaltens liefert der Brotbaum: die auf den Freundschaftsinseln angebaute Abart desselben hat dicke, fleischige, aber kernlose Früchte. Ebenso verhält es sich mit der Ananas; die

---

[1]) Mém. de la Soc. d'Arc. III. p 402.

[2]) Authenrieth. Diss. de discr. sex., Tübing. 1821, tab. I. fig. 2—5.

[3]) Authenr. l. c. fig. 7, 8. — DC. Organ. I. p. 493. — [D. A. p. 434.]

Digitized by Google

Frucht der wilden Arten hat nur wenig entwickelte Bekken, während diese an den cultivirten Sorten fleischig und saftig, die Saamen aber fehlgeschlagen sind[1]). [Ganz besonders ist hier noch des Pisangs zu gedenken, von dem nur an wenigen Punkten, auf Java, an der Küste Hinterindiens und neuerlich auf Luçon Pflanzen mit saamentragenden Früchten gefunden worden sind, während die cultivirten Sorten, sowol von Musa sapientum, als von M. paradisiaca markigere Früchte mit gänzlich fehlgeschlagenen Saamen haben.]*)

In andern Fällen wirkt diese Wechselbeziehung der Bildungsthätigkeit in der entgegengesetzten Richtung. Bei der weiter oben angeführten regelwidrigen Vergrößerung der Saamen von Crinum und Amaryllis-Arten sind Fruchthülle und Scheidewände kaum ausgebildet und äußerst dünn, die Saamen dagegen zu einer monströsen Größe angeschwollen. Es scheint, bemerkt A. Richard[2]), als wenn dergleichen regelwidrig heranwachsende Saamen alle Nahrungsflüssigkeit, welche für die Bildung und das Wachsthum der übrigen Fruchttheile bestimmt ist, an sich zögen und verschluckten.

---

[1]) DC. Phys. II. p. 564. — D. A. II. p. 147.

*) Meyen, Pflanzen-Pathologie, p. 269.

[2]) Ann. sc. nat. II. p. 13.

Digitized by Google

Zweites Buch.

Von den Mifsbildungen der Gestalt.

Der Bildungsfehler, welche aus der Veränderung der Gestalt entspringen, habe ich dreierlei unterschieden.

Die Fälle, wo ein Organ oder ein ganzer organischer Körper mehr oder weniger unregelmäfsig wird. —

Die Fälle, wo einzelne Organe oder ganze organische Körper, die in ihrer gewöhnlichen Ausbildung unregelmässig sind, sich in symmetrische Gestalten umwandeln.

Endlich die Fälle, wo die Organe oder ganzen organischen Körper, mögen sie nun regelmäfsig oder unregelmäfsig sein, Uebergangsbildungen eingehen.

Die erste Reihe von Bildungsfehlern wurde als Verunstaltungen (Mifsgestalten, déformations), die zweite als Pelorienbildungen (pélories) und die dritte als Umbildungen (Umwandlungen, métamorphoses) bezeichnet.

Erstes Capitel.

Von den Mifsbildungen durch Unregelmäfsigwerden der Gestalt oder von den Verunstaltungen.

Die Bildungsfehler der Gestalt sind meistentheils als das Ergebnifs des gleichzeitigen Auftretens einer überwiegenden und einer mangelhaften Entwickelung in verschiedenen Theilen eines und desselben Organs zu betrachten.

Mit Recht hat Herr Isid. Geoffroy Saint-Hilaire in seiner Teratologie animale die Wechselbeziehungen welche zwischen den Anomalien der Gestalt und den Anomalien des körperlichen Maafses stattfinden, hervorgehoben und darauf hingewiesen, dafs, wie jede Abweichung der Ge-

Digitized by Google

stalt sich auf theilweise Abweichungen vom rechten Maafse zurückführen lafse, so andrerseits eine Abweichung vom gehörigen Maafse beständig und als unvermeidliche Folge eine mehr oder weniger beträchtliche Veränderung der Gestalt mit sich bringe[1]).

Im vorhergehenden Capitel ist die Rede von der Coexistenz von Atrophien und Hypertrophien an den Gliedern organischer Körper gewesen: wir haben gesehen, dafs gewisse Stücke sich bisweilen minder entwickeln, während andere Stücke desto mehr anwachsen, oder dafs diese gröfser werden, jene kleiner bleiben, als sich gehört; dafs sich unter diesen Entwickelungen eine Art von Gegengewicht herstellt, welches an dem betreffenden Theile mehr oder minder bedeutende Fehlbildungen hervorruft. Denken wir uns, besagte Gegenwirkung trete an einem gesonderten Organe ein, einige Theile dieses Organs blieben klein und verkümmert, während andere an Umfang gewännen, gröfser und stärker würden, so wird das Ganze nothwendig unförmlich ausfallen müssen. So z. B. bestehen die Blattgebilde der Regel nach und im Allgemeinen bekanntlich aus zwei gleichen Hälften; ein Blatt, ein Blumenblatt, ein Staubgefäfs lassen sich durch eine von der Spitze nach dem Grunde durch die Mitte gezogene Linie halbiren. Entwickelt sich nun an einem dieser Gebilde die eine Hälfte stärker, die andere schwächer, so erleidet die Symmetrie eine gewaltige Störung, wie es denn auch bei den meisten Verunstaltungen der Fall ist. Blätter, Blumenblätter oder Staubgefäfse werden in Folge dieser Doppel-Erscheinung ungleichseitig.

In andern Fällen entspringt die Ungleichheit der Entwickelung nicht aus einem Schwanken des Wachsthums zwischen der rechten und linken Seite eines Organs, sondern aus einem Antagonismus zwischen der oberen und unteren Hälfte. Verkümmert z. B. die Anthere an einem Staubgefäfse, so erfolgt eine blumenblattartige Verbreiterung des Trägers;

---

[1]) Térat. ant. I. p. 279.

Digitized by Google

schwindet die Blattfläche an einem Blatte, so wächst der Blattstiel in eine Ranke aus oder wird bandförmig.

Ferner gibt es Verunstaltungen, welche lediglich in einem mangelhaften oder in einem übermäfsigen Bildungstriebe begründet sind. Es kann in der rechten oder in der linken Hälfte eines Organs, im oberen oder unteren Theile desselben ein Stillstand der Entwickelung oder ein übermäfsiges Wachsthum eintreten und daraus eine mehr oder weniger bedeutende Veränderung der Gestalt entspringen. Das Organ, wenn es ein Blatt ist, wird alsdann einen ähnlichen Mangel an Symmetrie darbieten, wie er sich in der Regel bei den Begonien und mehreren Grewien findet.

Es kömmt selbst der Fall äufserst häufig vor, dafs ein ganzes Organ an Verkümmerung oder regelwidriger Vergröfserung leidet, aber nicht gleichmäfsig in allen seinen Theilen; die nothwendige Folge dieser Ungleichmäfsigkeit ist Verunstaltung. So stellen sich z. B. hin und wieder Staubgefäfse, welche frühzeitig in der Entwickelung zurück bleiben, als drüsenförmige Körper dar; übermäfsig entwickelte Pistille nehmen die Gestalt blattartiger Organe an. Dort entspringt die Fehlbildung aus Verkümmerung, hier aus regelwidriger Vergröfserung und diese Phänomene haben die verschiedenen Theile von beiderlei Organen in ungleichartiger und verschiedener Weise umgeändert.

Endlich kann auch, bei einigen Abweichungen, eine Verbildung eintreten, welche weder aus Atrophie noch aus Hypertrophie entspringt. Ein Organ kann sich krümmen, zerschlitzen, drehen, hohler oder flacher werden, ohne an Gröfse merklich ab oder zuzunehmen. Schauer*) hat ein

*) Schrift. der Schles. Gesellsch., 1834. 68. — [Das Beispiel gehört nicht hieher, sondern zu den im Eingange dieses Capitels behandelten Entwickelungen. Die gemeinhin bekanntlich zum Theil verkümmerten, oder doch sehr winzigen, drei untern Blumenblätter waren gröfser geworden und hatten sich der habituellen Ausbildung der beiden oberen genähert, deren Stiele kürzer blieben als sonst; dagegen war an allen Blumen mit diesem Verhalten der Helm kürzer, flacher und häufig den Seitenblättern des Kelches ganz ähnlich.]

Digitized by Google

Aconitum Stoerkeanum mit lauter kappenförmigen Blumenblättern angeführt, welches hieher zu gehören scheint. Unter den sogenannten gehörnten Früchten gibt es auch welche, die wenig von ihrer habituellen Gröfse abzuweichen scheinen; meistentheils aber kann, insofern das Phänomen auf einer Trennung der Fruchtblätter beruht, die Gröfse solcher Hornfrüchte nur einen gröfsern oder geringeren Theil der Gesammtgröfse betragen.

Erster Abschnitt.

Verunstaltungen der Blattgebilde.

Die Ungleichmäfsigkeit in der Entwickelung organischer Theile bezeichnet Herr Ré mit dem Ausdrucke Distrophie.

Unter allen Blattgebilden sind die eigentlichen Blätter der Verunstaltung am meisten unterworfen (Heterophyllie Ré). Diefs scheint sich aus der grofsen Anzahl dieser Organe und oft selbst aus einer äufserst gedrängten Stellung, welche sie bald gegen die Achse, bald gegen einander einnehmen, hinreichend zu erklären. An einem, in der teratologischen Sammlung des Herrn A. de Jussieu befindlichen Zweige vom Gaisblatte sind mehrere, gegen die Hauptform ziemlich scharf abstechende Modificationen zu sehen; es sind daran rundliche, verkehrt-eirunde, fast spathelförmige, theils ganzrandige, theils buchtige, ausgeschweifte, gelappte und selbst getheilte Blätter.

Die Verbildung trifft bald die Blattfläche, bald den Blattstiel, bisweilen beide zugleich.

Auch an den Blüthen findet sich diese Anomalie, und zwar sowol an deren Trägern als den eigentlichen Blüthentheilen. Eine der merkwürdigsten Verunstaltungen dieser Kategorie ist die an gewissen cultivirten Kohlarten vorkommende, wo die Blüthenstiele übermäfsig anwachsen, sich zusammendrängen und zusammenfliefsen,

Digitized by Google

während zugleich die Blüthen fehlschlagen und die ganze Inflorescenz das Ansehen einer gewaltig grofsen, fleischigen Schirmdolde gewinnt, deren Theile bald noch auseinander stehen und sich gesondert halten (Brocoli), bald zusammengeballt sind und ineinander flieſsen (Blumenkohl).

Von den Blüthentheilen haben die Blüthendecken (Kelch- und Blumenblätter) weniger häufig Verbildungen zu erleiden, als die Befruchtungsorgane (Staubträger und Pistille), weil sie bei ihrer äufserlichen Lage keinem starken Drucke ausgesetzt sind.

An den Blumenblättern kommen Verbildungen häufiger vor, als an den Kelchblättern. Unter den Verunstaltungen der Blumenkrone verdient zuerst diejenige erwähnt zu werden, welche in einem Verschwinden des Sporns gesporn-ter Blumen besteht (Varietas anectaria). Gmelin [1]) führt an, dafs er eine im Grofsherzogthum Baden gefundene Linaria mit diesem Verhalten mehrere Jahre cultivirt habe; die Kronenröhre war sehr kurz und die Saamen schlugen beständig fehl.

Eine ganz ähnliche, bereits von Chavannes [2]) angeführte Pflanze befindet sich im Desfontaines'schen Herbar, und mit derselben Verbildung wurde Linaria vulgaris von Bernard und Linaria striata von Decaisne gesammelt [3]).

Aber auch der umgekehrte Fall kömmt an Blumenkronen vor und ist von Monnard und Chavannes an mehreren Blumen von Antirrhinum maius beobachtet worden. Zwei oder mehrere cylindrische oder kegelförmige, gerade oder gekrümmte, einfache oder gabelig getheilte Spornen entspringen aus der Gaumengrube oder aus den Buchten der Oberlippe. Diese Spornen springen nach aussen vor und sind meist gegen den Grund der Kronenröhre gerichtet. Mit Recht macht Herr Chavannes darauf aufmerksam, dafs man diese Anhängsel nicht mit den eigentlichen Spor-

---

[1]) Flora Badens. II. p. 694.
[2]) Monogr. Antirrh. p. 68.
[3]) Chavannes l. c., p. 68, 69.

Digitized by Google

nen der Linarien verwechseln dürfe, indem sie nicht, wie jene, aus dem Grunde der Blumenblätter, sondern aus gegen die Spitze hingelegenen Punkten derselben entsprängen [1]).

Bei gewissen strahligen Korbblüthigen, welche die Gärtner gefüllt nennen (Helianthus, Dahlia, Anthemis), haben sich die Scheibenblümchen übermäfsig entwickelt, an der innern Seite aufgespalten, ausgebreitet und nach Aufsen gewandt, wie die Halbblümchen des Strahles; oder mit andern Worten: die symmetrischen Blümchen haben die Gestalt der asymmetrischen (Zungenblümchen) angenommen und das ganze Köpfchen hat sich dem normalen Bildungszustande der Semiflosculosae oder Cichoraceae genähert. Im besonderen findet man dieses Verhalten angeführt von Conyza chrysocomoides [2]), Bellis perennis, Achillea Ptarmica, Senecio elegans, Pyrethrum Parthenium, Calendula officinalis, [Tagetes patula, Aster sinensis, Zinnia multiflora, Dahlia variabilis, Oedera prolifera, Chrysanthemum indicum, coronarium, frutescens] [3]). Im botanischen Garten zu Toulouse sammelte ich einen Blüthenkopf von Helianthus multiflorus, an welchem die Scheibenblümchen nur zur Hälfte jene Veränderung eingegangen waren. In einem Blüthenkopfe von Chrysanthemum grandiflorum stand gegen die Mitte hin ein einzelnes zum Halbblümchen verändertes Blümchen von der Gestalt, Gröfse und Farbe der unregelmäfsigen Randblümchen, und daneben ein zweites unvollkommen umgewandeltes Blümchen. Bei Chrysanthemum leucanthemum fand Hopkirk drei mit derselben Anomalie behaftete Scheiben-Blümchen [4]).

In einem Blüthenköpfchen von Podolepis gracilis fand Gay mehrere Scheiben-Blümchen der äufsersten Reihe,

---

[1]) l. c., p. 71, tab. IX. fig. A.

[2]) Desvaux, Journ. bot. II. p. 63. tab. 3.

[3]) Hopkirk, Flora anomala, p. 125. — Jäger, Mifsbild. der Gew. p. 167.

[4]) Flora anomala, tab. VI.

Digitized by Google

welche ordentlich zweilippig geworden waren und somit den Bau der Compositae Labiatiflorae darstellten.

Diese Art von Umbildung der Blümchen scheint an den der Peripherie des Köpfchens näher stehenden häufiger vorzukommen, als an den in der Mitte befindlichen. (Jäger.)

[Eine andere merkwürdige Verunstaltung der Blumenkrone ist die, wo die Theilstücke sich übermäfsig und ziemlich gleichmäfsig vergröfsern und ein Streben nach Sonderung und Spaltung verrathen, in dessen Folge sie häufig mehr oder weniger frei werden, sofern sie verwachsen sind, und zerschlitzen; dabei findet nicht selten eine Vermehrung der Glieder sowol der Blüthendecken, als der Befruchtungsorgane statt. Ein prächtiges Beispiel dieser Bildungsabweichung liefert das im Bot. Register (1095) abgebildete Cyclamen persicum laciniatum, wo das Phänomen in Begleitung einer regelwidrigen Vergröfserung der Blätter auftritt, wodurch die ganze Pflanze ein gigantisches Ansehen gewinnt. Die Blumenblätter sind nicht zurückgeschlagen, über $1\frac{1}{2}$ Zoll lang, verhältnifsmässig breit und am Rande verschiedentlich tief eingeschnitten und zerrissen, ohne Veränderung in Färbung und Textur; dabei hat der ebenfalls vergröfserte Kelch 9, hie Krone 6 Theilstücke und der Staubgefäfse sind 8.— Hieran schliefsen sich auch die von Hellwing*) und Reichenbach abgebildeten Pulsatillen mit zerschlitzten Blumenblättern: ein Rückschritt der Petala zur Gestalt, nicht Textur, der Hüllkelchblätter.]

Am leichtesten unter allen Blüthenorganen erleiden die Staubgefäfse Verunstaltungen und diese Anomalie bietet sich an Pflanzen, wo sie in grofser Anzahl vorhanden sind, oder in der Regel an einander gedrückt sind, gemeiniglich in verschiedenen Graden dar. Auch an Pflanzen mit weniger Staubgefäfsen kommen Verunstaltungen derselben

*) G. Andr. Hellwingii Florae Campana s. Pulsatilla, Lips. 1711, ic. tab. III. — Etwas Aehnliches beobachtete neuerlich Bogenhard (Bot. Zeitg. 1840. p. 72.) an einer Form der Pulsat. vulgaris. (P. Bogenhardiana laciniata, Reichenb. Icon. Flor. germ. fig. 4657. —

Digitized by Google

vor; jedoch weit seltener. So verändern die Staubblüthen mancher Weiden, entweder in Folge der Stiche einiger Insekten oder aus sonstigen unbekannten Ursachen, ihre Gestalt dermafsen, dafs die Staubträger, ja selbst der Kelch, nicht mehr zu erkennen sind [1]).

Was die Pistille betrifft, so sind sie besonders nach der Befruchtung, wenn die Eichen anschwellen, Verunstaltungen sehr unterworfen.

Es ist eine jedem Gärtner bekannte Sache, dafs die Früchte des spanischen Pfeffers bald kugelrund oder eirund, bald lang, bald gerad, bald krumm sind [2]).

Die Schoten des Goldlacks, welche gewöhnlich zusammengedrückt sind, kommen mitunter vierkantig vor [3]); die der Rübenarten erscheinen, wenn sie von den Blattläusen angestochen sind, mehr oder weniger gedreht und mit Spitzen besäet [4]).

Ferrari hat eine handförmige Citrone (fructus manuformis) und mehrere gehörnte Pomeranzen (fructus corniculati) abgebildet; ferner eine andere Pomeranze, deren Fruchthülle an einer Seite angeschwollen war und einen halbringförmigen Wulst gebildet hatte (Aurantium callosum [5]).

Réaumur beobachtete an den Rändern der von Saumur nach Thouars führenden Strafse Pflaumenbäume, deren Früchte auf alle mögliche Weise verunstaltet waren; es gab sogar welche darunter, die jungen Mandeln glichen [6]).

In seinen Mémoires sur les Légumineuses [7]) hat De Candolle die Abbildung eines Pflaumenzweiges gegeben, welcher neben normal gebildeten auch verlängerte, cylindrische, gekrümmte und mehr oder weniger gespitzte Früchte trägt. Diese Verunstaltung, welche an den Bau der Scho-

---

[1]) „Salix tomentosa monstrosa." (Seringe, Saules de la Suisse p. 16.)
[2]) „Variat immense figura baccarum," (Linn., Hort. Ups. p. 47.)
[3]) Schlotterbecc, Sched. de monstr. plant., Acta helvet. II. tab. II. fig. 15.
[4]) Marchant, Mém. Acad. des sc., 1709. p. 66.
[5]) Hesperid., tab. CCXV. — tab. CDIX, CDXV. — tab. CDXI.
[6]) Mém. Acad. sc., 1713, p. 43.
[7]) Tab. III. fig. 1.

Digitized by Google

ten erinnert, kömmt ziemlich häufig auf den cultivirten Pflaumenbäumen in Neu-Braunschweig vor[1]). [Auch bei uns ist dieselbe in manchen Jahren äufserst häufig anzutreffen und unter dem Namen der „Pflaumentaschen" allgemein bekannt.]

Duhamel hat Mirabellenfrüchte beschrieben, die hülsenförmig verlängert oder kapselförmig verkürzt, bald inwendig hohl, bald durchbohrt waren. Einige hatten oberhalb eine Spur vom Kern; andere stellten eine Art leerer Blase vor, an deren Mündung ein Rudiment vom Kerne safs; wieder andere endlich zeigten gar nichts von einem Kerne [2]).

Fleischige Früchte scheinen mehr zu Verunstaltungen geneigt, als trockene, was daher kömmt, dafs sie in der Regel gröfser werden und aus einem nachgiebigeren Parenchym gebildet sind. (De Candolle.) Das geringste Hindernifs reicht hin, ihre gewöhnliche Gestalt abzuändern. Es dürfen sich nur gewisse Parthien in einer einfachen Frucht, oder eine Theilfrucht in einer zusammengesetzten mehr als sonst ausdehnen, so führt dies fast immer eine beträchtlichere Veränderung der Gestalt des Ganzen herbei.

In manchen Ländern hat man es dahin gebracht, Verunstaltungen zu produciren und so ein zufälliges Vorkommnifs gemein zu machen. Mit Hülfe von Unterbindungen und verschiedentlichen Compressionen ist es gelungen, den Früchten einiger Kürbisgewächse die Gestalt einer Vase oder eines Cylinders zu geben. In China steckt man ganz junge Früchte in viereckige, inwendig mit vertieften Figuren und Schriftzügen gezeichnete Flaschen. Die Früchte wachsen heran, füllen die Höhlung der Flasche aus und formen sich an den Wänden derselben ab; wenn sie reif sind, zerschlägt man die Flasche und nimmt die seltsam geformten Früchte heraus.

Die Verunstaltungen kommen in unendlicher Mannig-

---

[1]) Robb, Rem. anomal. Plum., Hook. Journ. III. p. 99.

[2]) Phys. des arbres, I. p. 303. tab. XII. f. 309 — 312, et tab. XIII. fig. 313, 314.

Digitized by Google

faltigkeit vor, so dafs es ein Ding der Unmöglichkeit wäre, eine vollständig umfassende, wenn auch nur ganz allgemein gehaltene Skizze derselben zu entwerfen. Jede nur irgend bedeutendere Verkümmerung oder regelwidrige Vergröfserung wird Veranlassung zu einer mehr oder weniger auffallenden Veränderung der Gestalt. Daher gehört Alles, was in den vorhergehenden Capiteln über die mangelhaften und übermässigen Entwickelungen gesagt wurde, gewissermaafsen mit hieher. Bei Alle dem sind unter den Formabweichungen doch dreierlei zu unterscheiden, die wichtiger sind und häufiger vorkommen, als andere, und defshalb eine besondere Beachtung verdienen, nämlich die Kräuselung (déformation crispée), die Ausbänderung (déformation rubanée) und die Becherbildung (déformation cupulée).

I. Kräuselung.

Die meisten Blattgebilde stellen sich bekanntlich als dünne mehr oder weniger in die Breite getriebene Plättchen dar. Entwickeln sich nun einige Theile des Mittelfeldes dieser Plättchen stärker als die übrigen, und besonders als der Rand, so bilden sich Erhebungen und Vertiefungen am Saume und das Blatt wird wellig oder blasig [1]). Tritt dieselbe Erscheinung etwas stärker ein, so dafs sich zugleich der Blattrand übermäfsig ausbreitet und ein gewisser Druck in verschiedenen Richtungen auf der Blattscheibe thätig wird, so wirft diese Falten, zerschlitzt und wird kraus [2]); dies geht zuweilen bis zu Drehungen

---

[1]) „Folium undulatum fit, cum discus folii versus marginem convexe adscendit et descendit.“ (Linn. Philos. bot. p. 45.) — Bullata folia fiunt ex rugosis, cum discus (non ambitus) multiplicetur, ut inter ruges ascendat substantia instar conorum, subtus concavorum.“ (L. l. c. §. 274.)

[2]) „Crispa folia fiunt, cum foliorum peripheria augetur, ut circumcirca fluctuet quasi undatus limbus“. (L. l. c.) „Folia omnia crispa monstra sunt.“ (L. l. c. p. 45.) Diese Bildungsabweichung hat Ré Phyllorrhyssème betitelt.

Digitized by Google

und Wendungen, welche das Organ fast bis zur Unkenntlichkeit verunstalten. (Phyllosystrophie, Ré.) [Die einfachste Form der Kräuselung zeigt sich an schmalen Blättern, die sich in Folge des von den elastischen Wellen des Randes nach einer Richtung hin ausgeübten Druckes lockenförmig zusammenrollen, wie an der hübschen Lockenweide (Salix babylonica annulata), wo dann die Falten durch die Krümmung des ganzen Organs ausgeglichen werden.]

Die Verunstaltung durch Wellung oder Kräuselung trifft man hauptsächlich an Blättern an. In den Baumschulen hat man Varietäten der Acacie mit lauter krausen Blättern. Die Kartoffeln sind einer Kräuselung unterworfen, welche in England Curl heifst [1]).

Oft entspringt die Anlage zur Kräuselung aus einer Krankheit, welche man Kraussucht oder Rollkrankheit (Cloque) nennt, und welche in Folge von Sonnenbrand auf die in der Entwickelung begriffenen Blätter, besonders zur Frühjahrszeit nach anhaltenden Regen, oder von Stichen der Blattläuse oder anderer Insekten entsteht; oft ist dieselbe aber auch eine wirklich ursprüngliche Bildungsabweichung, welche ohne bemerkbare Veranlassung sämmtliche Blattgebilde ergreift.

Die Cultur scheint diese Erscheinung sehr zu begünstigen; vermuthlich durch die überflüssige Menge von Nahrungsstoff, welcher durch sie der Pflanze dargeboten wird [2]).

Die Neigung zur Kräuselung erhält sich häufig durch mehrere Generationen, so dafs diese Anomalie eben so gut als Abänderung, wie als Mifsbildung betrachtet werden könnte. Alle Welt kennt den krausen Kohl, den krausen

---

[1]) Die unter dem Namen „la rage" (Ré) bekannte Krankheit der Kichererbsen ist ebenfalls von Kräuselung begleitet. [Dies gehört jedoch, ebenso wie die oben erwähnte Kräuselung der Kartoffelblätter, als krankhafte Production, Kraussucht, eigentlich nicht hieher. — S. Meyen, Pflanzen-Pathol. 253.]

[2]) „Crispae evadunt plantae per culturam, forte ob nimium nutrimentum, nimiamque expansionem folii." (Linn. Crit. bot. 193.)

Digitized by Google

Salat, die krause Petersilge. Aufser diesen baut man noch krause Sorten von der Cichorie, der Endivie, der Kresse und vieler anderen Küchengewächse.

Galesio hat beobachtet, dafs die Bastardzeugung Kräuselung mit sich bringen könne: er erhielt einmal einen Pomeranzenstock mit schneckenförmig gerollten Blättern aus Saamen von der Pomeranze mit holpriger Schale, die mit einer andern Sorte bestäubt worden; ferner ging ihm eine Kohlsorte mit krausen Blättern aus Samen von Blumenkohl auf, der mit Brocoli zusammen gestanden hatte[1]).

II. Ausbänderung.

Die Ausbänderung ist eine Veränstaltung der Blattgebilde, bei welcher diese unmäfsig in die Länge wachsen und sich in schmale, gestreckte, bandähnliche Gebilde umwandeln.

An einem verbildeten Cyclamen, welches Olivier entdeckt, und welches in einem schönen Werke[2]) als C. linearifolium beschrieben wurde, ist die Blattfläche geschwunden und der übermäfsig angewachsene Blattstiel hat sich in eine Art von blattartigem Bande verwandelt.

Das Pfeilkraut hat, wo es aufser dem Wasser wächst, Blätter, an denen Stiel und Fläche deutlich gesondert sind. Wird die Pflanze aber zufällig unter Wasser gesetzt, so schwindet ihre Blattfläche fast allemal und der sonst dreikantige oder drehrunde Blattstiel gewinnt das Ansehen eines langen, flachen, blattartigen Bandes, welches in eine kleine Schwiele ausgeht. Nicht selten findet man Pfeilkrautstöcke mit beiderlei Blättern, weil sie halb in der Luft, halb im Wasser wachsen. Caspar Bauhin sah die bandartigen Blattstiele des Pfeilkrautes für die Blätter eines Grases an; Linné und Gunner hielten sie für Blätter der

---

[1]) Manchen Gewächsen (Malva crispa, Rumex crispus) kömmt die Kräuselung als regelmäfsige Ausbildung zu; aber sie tritt hier im Allgemeinen schwächer auf, denn als Bildungsabweichung.

[2]) Icon. gall. rar. tab. VIII.

Digitized by Google

Vallisneria, und Poiret beschrieb sie gar als die Blätter einer neuen Art letzterer Gattung, die er Vallisneria bulbosa nannte; ich besitze in seinem Herbarium noch die Exemplare, wonach er jene Species aufstellte.

Der Wasserwegerich bietet, wie man gefunden hat, unter denselben Umständen oft dieselbe Erscheinung dar. Hr. Emeric von Castellanne sah diese Pflanze äufserst häufig in den Bädern von Eygoutier bei Toulon mit der Vallisneria ähnlichen Blättern, und Hr. Thiébaud von Berneaud hat 1822 und 1824 zwischen Bercy und Charenton Pflanzen mit linealischen ganzen und mit breiten pfeilförmigen Blättern gesammelt [1]).

Die Charactere der Ausbänderung trifft man bei einer grofsen Anzahl von Gewächsen als regelmäfsige Bildung an und hier zeigt es sich besonders deutlich, wie das, was an einer Art als Mifsbildung vorkömmt, für eine andere als Regel gilt.

Manche halb untergetauchte Potamogetonen haben, wie es scheint, keine Blattfläche, sondern nur bandartig verbreiterte Blattstiele, [Blattstielblätter].

Mehreren Neuholländischen Leguminosen fehlt die Blattfläche, wofür der Blattstiel verbreitert ist; hier ist jedoch das Bandgebilde dicker, fester und weniger lang, als an den Blättern, wo dies Verhalten in Folge der Untertauchung eintrat. Diese sonderbare Verbreiterung versteht man unter der Bezeichnung Blattstielblatt (Phyllodium) [2]). In der Jugend haben mehrere Acacien doppeltgefiederte Blätter und einen dünnen, fast drehrunden Blattstiel. In dem Maafse aber, wie die Pflanze heranwächst, verringert sich die Zahl der Blättchen und ver-

---

[1]) Ann. Soc. Linn. de Paris. III. p. 36. — [Diese Bildungsabweichung, welche in manchen Jahren und an manchen Orten in flachen Gewässern häufig vorkömmt, hat Ehrhart als Alisma graminifolium ausgegeben.]

[2]) [Nees von Esenbeck, Handb. der Bot. I. p. 682.] Man vergleiche den Artikel über die Verbänderung der Achsengebilde.

Digitized by Google

breitert sich der Blattstiel. Nach und nach verschwinden die Blättchen ganz und der Blattstiel geht in die Form des Phyllodiums über. Es gibt auch Arten (wie Acacia Sophorae, A. heterophylla) die ihr ganzes Leben hindurch ordentliche Blätter neben Phyllodien behalten.

Aehnliche Umbildungen finden sich in der Gattung Bupleurum [1]) und bei einigen Oxalis-Arten (O. fruticosa, O. bupleurifolia).

III. Becherbildung.

Die Blatt- und Blüthenstiele und die Mittelnerven der Blattflächen breiten sich bisweilen an ihrer Spitze zu einer hohlen, mehr oder weniger blattartigen, einem Pokale oder Becher einigermafsen ähnlichen Erweiterung aus.

Diese Erweiterungen sind bald regelmäfsig bald unregelmäfsig, bald glocken-, bald trichterförmig; bald stellen sie eine kleine Urne oder einen mehr oder weniger ausgeweiteten, das einemal fast sitzenden, das anderemal lang gestielten Kelch dar.

Die Mifsbildung in Becherform (déformation cupulée) erscheint hin und wieder an der Gleditschia [2]); man hat dieselbe an Mastixbäumen (Pistacia Lentiscus), wahrscheinlich in Folge von Insectenstichen entstanden [?] (Gaudichaud), an Erbsen und andern Vicieen beobachtet [3]). De Candolle hat einen Kohlstrunk [von Brassica oler. costata, Chou de Beauvais] gesehen, an dessen Blättern sich die Mittelrippen über die Blattfläche hinaus verlängerten und sich zu ziemlich ausgebildeten Bechern erweiterten [4]). [Aehnliche Beobachtungen wurden neuerlich in gröfserer Ausdehnung an Blumenkohl-, Weifskraut-, Rothkraut-,

---

[1]) Das Bupleurum difforme L. hat in der Jugend Blätter mit eingeschnittenen Blattflächen, später aber blofs Phyllodien.

[2]) DC. Organogr. I. p. 316. — [D. A. 270.] [Auch vom Uebersetzer beobachtet.]

[3]) DC. l. c. et Mém. Légum. tab. I. et II.

[4]) DC. l. c. p. 320. — [D. A. 274.] et Mém. Choux, in Transact. hort Soc. V. tab. I.

Digitized by Google

Federkohl- und Bodenkohlrabi-Blättern gemacht und weiter verfolgt von Molkenboer*), Mulder**), de Grient-Dreux und Groenewolds.]

Eine ähnliche Anomalie findet sich schon von Charles Bonnet erwähnt. Dieser berühmte Naturforscher hat in seinem Werke über die Verrichtungen der Blätter die Spitze eines Blumenkohlblattes abgebildet, aus dessen Hauptrippe sich ein Stiel erhob, der an der Spitze einen Strauſs von gröſseren und kleineren Blättern trug, die eine mehr oder weniger deutlich dütenförmige Gestalt hatten [1]).

---

*) Tijdschrift voor natuurlijke Geschied. V. (1838.) p. 114—133. tab. IV.

**) Tijdschrift etc. VI. (1839) p. 114. ff. tab. V. f. 3 u. 11, 13, und tab. VI.

[1]) Recherches sur l'usage des feuilles, p. 246, tab. XXVI. fig. 1.

[Die erste Beobachtung eines Sprossens an Blättern scheint Wurffbain an einem Salatblatte gemacht zu haben (Acta Acad. Nat. Cur. Dec. II. Ann. 10 (1691) p. 369. tab. IV. fig. 3.); später (1775) fand Bonnet ein Cichorienblatt, aus dessen Mittelrippe auf der Unterseite des Blattes ein 16 Linien langes, ein trichterförmiges Blatt tragendes Stielchen entsprang (Oeuvres d'hist. nat. et de Phil. IV. p. 43. Suiv. tab. XXXI. fig. I.). Neuerlich hat Mulder (in Tijdschrift voor natuurl. Gesch. VI. p. 106 ff.) mehrere Mifsbildungen dieser Kategorie bekannt gemacht, die wir hier nachtragen: ein Blatt von Trifol. repens mit langgestieltem dütenförmigen Endblättchen (tab. V. f. 1. B.); ein überzähliges sackförmiges Endblättchen von Acacia lophantha (t. V. f. 2.); ein langgestieltes kapusenförmiges Seitenblättchen von Staphylea pinnata (f. 7. A. B.); ein solches von einem Rosenblatte (f. 16.), Bildungen, welche zu dem in dem Texte weiter unten erwähnten Kelch- oder Dütenförmigwerden ganzer Blattflächen gehören. Ferner stellt Mulder eigentliche Proliferationen der Mittelrippe, zum Theil mit Einbiegung und Verbildung der Blattfläche vergesellschaftet dar: von Staphylea pinnata (fig 8—10 u. 14, 15.) und seitliche, sitzende, Auswucherung der Mittelrippe von Lonicera coerulea (f. 4, 5.) als Erläuterung eine blattige kahnförmige Verästelung des Blattstiels am Grunde der untern Blattfläche, wodurch ein doppeltes Blatt entsteht (von Symphoricarpos racemosa, fig. 6.). J. F. Hoffmann hat (ebenfalls in den Tijdschrift etc. VII. p. 318. ff. tab. IX.) gestielte Becherbildungen von Blättchen der Ceratonia Siliqua beschrieben und abgebildet und daran äufserst

Digitized by Google

In seiner Organographie [1]) hat De Candolle auf die Aehnlichkeit hingewiesen, welche zwischen den in Rede stehenden Fehlbildungen und dem normalen Bau der Gattung Nepenthes und des Cephalotus follicularis stattfindet.

Der Blattstiel von Nepenthes zieht sich aus einer scheidenförmigen Basis zu einem fast halbwalzigen Körper zusammen, etwas weiterhin verbreitet er sich in eine blattartige Fläche, die in eine Art von kurzer, dicker Wickel-

---

lehrreiche Bemerkungen über Blattentwickelung mit näherer Rücksicht auf die normale und abnorme Entwickelung becherförmiger Blattgebilde geknüpft. — Hierher gehört ferner eine in freier Natur gemachte Beobachtung Sauter's (Bot. Zeitg. 1841. p. 380.) „An der Oberseite der sonst normal gebildeten Blätter von Arabis pumila finden sich auf den Kalkhügeln bei Mühlbach im Ober-Pinzgau, 3000′ ü. d. M., öfters sehr verschieden gestaltete, blattartige Auswüchse. Es erheben sich kleine, von Blattsubstanz gebildete Höcker, Warzen, Blasen, Keulen und Blättchen, letztere linien-, lanzett- oder eiförmig, ausgerandet oder gespalten, einzeln oder gehäuft; öfters findet sich auf einem kurzen Stiele ein in 3 bis 5, selten mehrere Lappen getheiltes, in der Mitte vertieftes Blättchen, bisweilen von Becher- oder Napf-Form, wo sich dann die Blattsubstanz dunkel röthet. Diese Auswüchse fangen gewöhnlich in der obern Hälfte des Blattes an und häufen sich gegen die Spitze so, dafs sie ganz damit überdeckt ist, befallen gewöhnlich mehrere Wurzelblätter einer Pflanze zugleich, seltner die Stengelblätter, ohne dafs die Pflanze sonst dadurch verkümmert."

Was die morphologische Deutung betrifft, so ist dieselbe schon von Nees von Esenbeck (Handb. I. p. 686.) in folgenden Worten treffend gegeben: „Die Blätter entwickeln sich in der Qualität des Stengels." „Da an dem Blatt das Gerüst dem Stengel entspricht, so ist eine rückschreitende Metamorphose dieser Art nur in der Auswucherung des Blattgerüstes zu suchen. Solche Blätter heifsen sprossend (prolifera)." — Uebereinstimmend hiemit hat Molkenboer (a. a. O. p. 123.) auf dem Wege reiner Beobachtung die kelchförmigen Proliferationen der Blätter erkannt als ein Auseinandertreten der Gefäfsbündel des Mittelnervs, ein trichterförmig-strahliges Entfalten, bedingt durch Zwischenlagerung von Parenchym. Der Stiel des Blattkelches ist der vom Parenchym der Blattfläche sich lösende, frei austretende Mittelnerv, oder doch ein Ast desselben.]

[1]) I. p. 320. — Deutsche Ausg. 274.

Digitized by Google

ranke ausläuft, welche ihrerseits sich an der Spitze zu einem länglichen, oben offenen Becher mit kreisrunder Mündung erweitert; eine kreisförmige, platte Scheibe, welche sich auf und nieder bewegen kann, dient diesem Becher als Deckel [1]).

Die Becher an Cephalotus follicularis sind vielleicht noch seltsamer als die von Nepenthes. Ein Theil der Blätter dieser Pflanze besteht aus einem Blattstiele, der sich an der Spitze in zwei Lippen ausbreitet. Die Unterlippe ist grofs, stark nach aufsen gewölbt, an der oberen Seite offen mit einer kreisrunden, schwieligen, an ihrem äufseren Rande mit drei der Länge nach verlaufenden Nerven oder Flügeln versehenen Oeffnung; die Oberlippe ist kleiner, flach und dient dem darunter liegenden Becher gleichsam als Deckel [2]).

Es giebt auch Anomalien, wo die ganze Fläche des betreffenden Organs sich einbiegt, verändert und in die Form eines Bechers oder Kelches umbildet. Diese Abweichung findet sich [wie De Candolle bemerkt] nicht selten bei der Linde. [Cesati fand in Gemüse-Gärten häufig Spinatblätter, welche, nach oben zusammengerollt und mit den Rändern verwachsen, eine Dutte vorstellten *).]

Ich besitze ein Kohlblatt, welches vollkommen die Gestalt einer gegen 6 Zoll langen Dutte hat, und ein Blatt von Pelargonium inquinans von der Form eines kleinen Trichters. Ein in derselben Weise verbildetes Blumenblatt von Jasminum grandiflorum hatte eine dem sogenannten Schiffchen (carina) der Polygaleen ganz ähn-

---

[1]) DC., Fl. franç. I. tab. VII. f. 5. — Mirbel, Elém. Phys. vég. tab. XXVII. f. 5. — Turpin, Iconogr. vég. tab. XII. f. 8. — Ad. Brongn. Obs. Nepenth., Ann. sc. nat. I. p. 29. [Graham, in Edinb. new. Phil. Journ., April 1830, p. 380. tab. VI. f. 1—7, Keimung. — Korthals, in Verhand. over de natuur. Gesch. der Neederl. Overzeesch. Bezitting., 2e Afdel. Botanie No. 1. tab. III. en IV. f. 71—75.]

[2]) Labill., Nov. Holl. II. tab. 145. [R. Br. in Flind. Voy. II. t. 4. Bot. Mag. new. ser. V. t. 3118 et 3119.]

*) [S. Linnaea XI. (1837) p. 302.]

Digitized by Google

liche Gestalt angenommen; nur war es kleiner als die übrigen Glieder der Blumenkrone, während bei den Polygaleen das Schiffchen bekanntlich das gröfste Blumenblatt ist.

Ein weiteres Beispiel dieser Art von Mifsbildung hat Mirbel an Triphasia, einem Baume aus der Familie der Aurantieae beobachtet. Die Blumen dieser Pflanze haben in der Regel drei Blumenblätter und sechs Staubgefäfse; bei mehreren mifsgebildeten aber fanden sich nur fünf Staubgefäfse, und ein Blumenblatt, gröfser als die andern, hatte sich gewölbt [1]). Dies ist vollkommen der Bau der Carina, wovon eben die Rede war.

Bei Aconitum sacken sich die Kelchblätter zuweilen dergestalt aus, dafs sie dem Helm einigermaafsen ähnlich werden. Wo sich diese Erscheinung zeigt, wird man sicherlich auch die beiden, den Seitenblättern des Kelches gegenüber stehenden Blumenblättchen mehr oder weniger in Kappen umgebildet finden *). Weiter oben habe ich bereits einen von Schauer beobachteten Fall angeführt, wo in einer Blume dieser Gattung sämmtliche Blumenblätter diese Verbildung erlitten hatten. Ein merkwürdiges Beispiel von Umwandlung der Staubgefäfse [und auch blofs der Anthere!] in Kapuzen kömmt mitunter in den gefüllten Blüthen der Aquilegien vor.

Zweiter Abschnitt.

Verunstaltungen der Achsengebilde.

Verkümmerungen und regelwidrige Vergröfserungen der Achsen stellen sich meistentheils als wirkliche Verunstal-

---

[1]) Elém. Phys. vég. I. p. 221, note.

*) Seringe, [Musée helv. d'hist. nat. I. tab. 16. Reichenb., Monogr. gen. Aconit. tab. A. fig. C. E. — Mulder hat in der Tijdschrift voor natuurl. Gesch. III. p. 186. tab. VII. fig. V. eine auf obenerwähnte Art verbildete Blume eines Aconitum's beschrieben und abgebildet, hält dieselbe aber irriger Weise für das Product einer Verwachsung dreier Blumen, obgleich nur zu einer sich weibliche Organe fanden.]

Digitized by Google

tungen dar. Es ist allerdings auch nicht leicht denkbar, wie Stengel oder Aeste in der Entwickelung zurückbleiben oder sich regelwidrig verlängern sollten, ohne dafs mit dieser Erscheinung zugleich eine mehr oder weniger auffallende Veränderung ihrer habituellen Gestalt einträte.

Alle Bildungsabweichungen der Art stehen zwar in enger Verbindung miteinander; da aber Abweichungen vorkommen, wo die Verunstaltung nicht die Folge einer Verkümmerung oder regelwidrigen Vergröfserung, wenigstens keiner leicht wahrnehmbaren ist, so glaubte ich jede dieser Erscheinungen für sich betrachten zu müssen.

Ich unterscheide zwei Hauptgattungen von Verunstaltungen der Achsengebilde: die Mifsbildungen, wo die Achsen sich von oben nach unten krümmen (Einrollung, enroulement), und die Mifsbildungen, wo die Achse sich von der Rechten zur Linken oder in der umgekehrten Richtung dreht (Verdrehung, torsion).

Bei Seite aber bleiben jene wundersamen Gebilde, welche sich hie und da an den Achsen und besonders an den Wurzeln finden, Mifsgebilde, denen Einbildung und Unwissenheit, oft nicht ohne künstliche Nachhülfe und noch häufiger aus Charlatanerie die Gestalten von Menschen, Affen, Schlangen u. s. w. verlieh. Mit Verdrufs sieht man in einem, sonst in vieler Beziehung schätzbaren, alten wissenschaftlichen Werke die Beschreibung und Abbildung eines Rettigs und einer Rübe von fabelhafter Mifsgestalt. Jener hat die Form einer Menschenhand, an welcher die Gelenke bis auf die Nägel zu unterscheiden sind[1]); die Rübe stellt ein nacktes Weibsbild in sitzender Stellung mit gekreuzten Armen und Beinen dar [2]).

I. Von den Einrollungen.

Bei gewifsen Mifsbildungen krümmen sich die Hauptachse oder die Nebenachsen, verdrehen sich, rollen sich auf

[1]) Wedel, Ephém. Nat. Cur. Dec. 1, ann. 6 et 7, p. 1. c. fig.
[2]) Jacob Sachs, ibid. l. c. ann. 3. c. fig.

Digitized by Google

sich selbst zurück und verunstalten auf diese Weise mehr oder weniger das ganze Gewächs. Diese Verkrümmungen bilden, je nach der Intensität der Abweichung, Bogen, Lokken, Reifen, Schnecken. Ré bezeichnet diese Verdrehtheit mit dem etwas barbarischen Ausdrucke Stelechorriphyssie.

Die Einrollung bringt Abweichung der seitlichen Organe mit sich. Diese sind bald sehr zahlreich und einander genähert, bald sehr geringzählig und weit auseinander stehend, bald fehlen sie auch fast gänzlich.

Diese Abweichungsbildung der Achsen tritt häufig in Gesellschaft einer Abplattung, oder besser, einer Verbänderung [1]) der letzteren auf. In diesem Falle zerschlitzen die verbreiterten Achsen oberwärts in mehrere Fetzen, welche sich, nach Art der Farrenwedel, ganz oder theilweise einrollen. Richer de Belleval hat einen verbänderten Cichorien-Stengel abgebildet, der krummstabartig zusammengerollt ist. Von Wedel hat man eine Darstellung zweier Kiefernäste mit derselben Erscheinung. Gilbert beschrieb einen Zweig vom Eibenbaume, der sich ebenso verhielt. Ich selbst habe eine Mifsbildung von Melia Azedarach gesehen, wo sieben bis acht junge Aeste sich spiralig eingerollt hatten und zwar sämmtlich in gleicher Richtung. In der Lapeyrouse'schen Sammlung befand sich eine Bandbildung vom Bohnenbaume mit ganz regelmäfsiger Spire; der Ast schien sehr hart und hatte zwei Dornen getrieben. Herr B. Delessert besitzt eine Mifsbildung von einer Esche mit einer Schnecke von drei Umläufen.

Mehrere verbreiterte Aeste vom weifsen Maulbeerbaume, die ich geschenkt bekam, theilen sich sämmtlich an der Spitze in zwei kleine, dergestalt in entgegengesetzter Richtung gerollte Zweige, dafs die beiden Schnecken oder ihre Anfänge sich kreuzen.

Unter den Holzgewächsen bietet sich diese Erscheinung an Linden, Rosen, Ginstern, Stachelbeeren, Weiden, [Erlen] u. a. dar. Unter den krautartigen Gewächsen kömmt sie

[1]) S. oben den Artikel Verbänderung, S. 132.

Digitized by Google

an der Gänsedistel, der Cichorie, dem Mangold, den Anthemiden, den Veronicen u. a. vor.

An letzteren scheint, wie man bemerkt hat, die Einrollung häufig durch Insektenstiche hervorgerufen zu werden. Wir haben oben gesehen, dafs die Verbänderung eine Hauptveranlassung zu dieser Bildungsabweichung gibt, besonders dann, wenn die Erscheinung mehrere Jahre anhält, wie diefs bei manchen Holzgewächsen vorkömmt. In diesem Falle aber tritt die Einrollung erst nach zwei- bis dreimaliger Knospen-Entwickelung ein; je älter die Verbänderung, desto vollständiger die Schneckenbildung.

II. Von den Verdrehungen.

Man sieht mitunter Stengel, sowohl holzige als krautige, die nicht gerad sind, wie sich gehört, sondern verdreht: stärker oder schwächer von der Rechten zur Linken oder der Linken zur Rechten gewunden.

Ein sonderbares Beispiel dieser Abweichung liefert die Abart der Rüster mit gewundenen Aesten [Orme tortillard, Ulmus camp. tortuosa; desgleichen die sogenannten varietät. tortuosae mehrerer andern Holzarten, vor allen ein ausgezeichnetes die Robinia Pseudacacia tortuosa]. In der von Hern. Ad. de Jussieu angelegten Sammlung vegetabilischer Mifsbildungen habe ich einen Halm von Scirpus lacustris gesehen, der ziemlich regelmäfsig um seine eigene Achse gewunden erschien.

Ein ähnliches, bemerkenswerthes Vorkommnifs hat Vaucher von Equisetum fluviatile beschrieben, wo die Achse vom Grunde bis zur Spitze in äufserst regelmässige Wendel gedreht war [1]). Die nämliche Abweichung fand Hr. A. de Jussieu bei Meudon wieder, wobei in Folge der Windung die Blätterquirle in Spiralen aufgelöst waren*),

---

[1]) Monogr. des Prêles, tab. II. A.

*) [Bischoff hat (Lehrb. d. Bot. I. p. 200. f. N.) ein junges Aestchen von Casuarina rigida abgebildet, welches dieselbe Erscheinung darbietet. die ich auch vorzüglich schön an einem abgeplatteten,

Digitized by Google

Tritt die Verdrehung sehr stark ein, so erscheinen alle seitlichen Organe aus der Stelle gerückt und mehr oder weniger abgeändert.

Hr. Lapierre von Roane hat der Linneischen Gesellschaft zu Paris eine, in einem Eichwalde gefundene Mifsbildung von Valeriana officinalis mitgetheilt, mit einem gewundenen, zehn Zoll hohen, am Grunde gegen einen Zoll dicken Stengel, an dessen oberem Theile sich Blätter und Blüthen zeigten [1]).

Einer andern monströsen Valeriana mit einer ähnlichen Abweichung hat schon Gilibert erwähnt. Dieselbe hatte einen kurzen, concaven und schief gestreiften Stengel von der Form der grofsen Muscheln, die man Tonnen nennt.

Eine dritte Baldrianpflanze (Valeriana dioica) mit gedrehtem Stengel, im botantischen Garten zu Pavia gewachsen, ist von Hrn. Viviani gezeichnet worden; ich verdanke die Kenntnifs derselben Hrn. Professor Moretti. Hier waren die peripherischen Organe an die Seite gedrängt und bildeten eine grade senkrechte Reihe.

De Candolle hat die Abbildung eines Minzen-Stengels gegeben, welcher die Erscheinung in einer gewissen Intensität darbietet; derselbe ist vollständig gewunden und alle seine Blätter haben sich auf eine Seite geworfen [2]).

Ein ähnliches Verhalten ist schon von Georg Frank an einem Galium beobachtet worden, wo nämlich der Sten-

---

stark gewundenen Stengel von Veronica longifolia beobachtet habe, wo die Blätter an die Kanten gedrängt, eine ziemlich regelmäfsige Spirale bildeten].

[1]) Mém. Soc. Linn. de Paris. III. p. XXXIX.

[2]) Organogr. I. p. 155. tab. 36, fig. 2. — [Die nämliche Erscheinung hat Meisner an Thymus Serpyllum wahrgenommen. Der Stengel war zweimal so dick wie gewöhnlich und sah aus, als hätten sich seine Seitenzweige um die Mittelachse herumgewunden; er glich einem Gewinde ohne Ende; die Blätter kamen zerstreut daraus hervor und bei der Inflorescenz hörte die Abnormität auf. (DC. Organ., Deutsche Ausg. von Meisner, II. p. 241, Note.)]

Digitized by Google

gel spindelförmig aufgeschwollen und mit einem Büschel blattartiger Organe gekrönt war, alle Aeste in grader Linie an einer Seite standen und die sehr deutlichen Streifen spiralig und parallel verliefen [1]).

Hr. Decaisne hat mir eine von starker Drehung begleitete Verbänderung von Zinnia beschrieben, an welcher die Blatt-Organe auseinander gerückt und in eine einzige, vom Grunde des Stengels bis zu seiner Spitze fortlaufende Spirale gestellt waren.

Zuweilen befällt die Mifsbildung blofs die Nebenachsen. So z. B. gehen in den Baumschulen aus dem Saamen von Robinia Pseudacacia mitunter einzelne Pflanzen mit grader Haupt- und mehr oder weniger gedrehten Nebenachsen auf. [Diefs mag sein; in den meisten Fällen aber wird an Stamm und Aesten die Drehung in dem Maafse unscheinbarer, als diese dicker und stärker werden, so dafs sie endlich ganz grade erscheinen, während sich die Holz-Fasern fortwährend in der Richtung der Drehung ansetzen. Es findet also hier dasselbe Verhalten statt, wie bei der sogenannten Drehsucht*) der Bäume, die nur einen minderen Grad der Achsen-Verdrehung darstellt, welcher nicht bis zur gewaltsamen Störung der äufseren Form geht. Alle Verdrehung aber entspringt aus einem Uebermächtigwerden des Bildungstriebes nach einer Richtung hin, in Folge dessen die allen Fasern ursprünglich inwohnende spiralige Richtung nur übermäfsig stark und somit in regelwidrigen Bildungen hervortritt.]

[Als merkwürdiges, aus einer Combination der Maserbildung und Nebenachsenverdrehung hervorgehendes Gebilde ist hier noch der sogenannten Donnerbesen oder Kollerbüsche zu erwähnen, welche besonders an Fichten vorkommen. Es entspringen aus einem Hauptaste beieinander eine Anzahl gedrängter, verkürzter, mit Zweiglein eng besetzter, verdrehter Aeste, die mit ihrer dichten,

---

[1]) Ephemerid. Nat. Cur., Dec. 2. ann. 1. p. 68, fig. 14.

*) [A. F. Wiegmann, Krankh. u. krankh. Mifsb. der Gew., p. 88.]

Digitized by Google

verschiedentlich in der Stellung alterirten Beblätterung, ein buschiges Dickicht bilden, welches von ferne einer fremden Schmarotzerpflanze, etwa einem ungeheueren Mistelbusche ähnlich sieht. Ich besitze einen solchen Donnerbesen von der Fichte von fast drei Fufs Durchmesser.]

Auch das Wurzelsystem ist dieser Art von Verbildung unterworfen. Es giebt regelmäfsig oder unregelmäfsig gewundene Wurzeln und diese Erscheinung kann sich durch die Cultur bis zu einem gewissen Grade erhalten, wie es z. B. mit der Drehrübe (Rave tortillée) und dem Pfropfenzieher-Rettig der Fall ist. *)

Erstes Capitel.

Von den Mifsbildungen durch Regelmäfsigwerden der Gestalt oder von der Pelorienbildung.

Jeder Botaniker kennt die Linarien. Diese Pflanzen haben eine Blumenkrone mit länglichem, unregelmäfsigem, höckerigem Rohre, welches in einen ungleich-zweilippigen Saum ausgeht. Die obere oder innere Lippe ist zweispaltig, an den Spitzen zurückgeschlagen, stumpflappig; die untere oder äufsere Lippe ist dreispaltig oder dreilappig, stumpf und ziemlich grofs. Aus dem Verhalten der Kronenlappen gegen die Kelchblättchen ergiebt sich, dafs die innere Lippe aus der Vereinigung zweier Blumenblätter, die äufsere aber aus der der drei übrigen hervorgegangen ist.

---

*) [Hieher gehört auch eine Drehung und Einrollung der Blattspindel von Phoenix dactylifera, welche Jäger (Act. Acad. C. L. C. Nat. Cur. XVIII. Suppl. tab. I, et II.) abgebildet hat; insofern die Spindel das Achsengebilde im Blatte repräsentirt. Zu dieser Drehung tritt hier, als äufseres Hemmnifs der Entfaltung der Blättchen, eine abnorme Zähigkeit des Ausschlagsbastes, welcher letztere gewaltsam zusammenhält, wodurch die monströse Erscheinung sich complicirter darstellt.]

Digitized by Google

Das mittlere Blumenblatt der Unterlippe verlängert sich unterwärts in ein längeres oder kürzeres, pfriemliches Horn (nectarium longum, L.). Die Blumenblätter bilden zusammen ein unregelmäfsiges Ganzes, welches man mit einer Art Haubenlarve (persona) oder einer Muffel verglichen hat [1]). [Larvenblume.]

Die Staubträger sind vierzählig, einander ziemlich genähert, mit den Fäden der Blumenkrone angewachsen; zwei davon stehen den Spalten, welche die beiden Lippen trennen, gegenüber; die beiden andern, längeren, entsprechen den Ausschnitten zwischen dem unteren und den beiden seitlichen Blumenblättern. An der Basis der Oberlippe bemerkt man einen kleinen fadenförmigen Ansatz, welcher auf Grund der Analogie und seiner Stellung zwischen den beiden Lappen oder Blumenblättern, welche diese Lippe bilden, als ein beständig vorkommendes Rudiment eines fünften Staubgefässes betrachtet wird [2]).

Unter gewifsen Umständen entwickeln sich die Linarien so, dafs alle Blumenblätter dem mittleren der Unterlippe völlig ähnlich sehen. In diesem Falle stellt der Wirtel in vollkommen regelmäfsiger Gestalt eine fünflappige Blumenkrone mit fünf einander ganz gleichen Spornen dar [3]). Zugleich verwandelt sich der fadenförmige Ansatz am Grunde der Oberlippe in ein, gleich den übrigen gebautes Staubgefäfs, und die sonst zweimächtigen Staubfäden erscheinen in ganz gleicher Länge; so dafs die Blume nun fünf symmetrische Staubgefässe zeigt [4]).

---

[1]) Moquin, Mém. s. l. irrég. de la corolle p. 22. [Ann. sc. nat. XXVII. 225.]

[2]) „Rudimentum quinti staminis vix conspicuum." (Juss. Gen. plant. p. 120.)

[3]) „Corolla regularis, quinquefida, quinquecorniculata." (Linn., Spec. plant. II. p. 859.)

[4]) „Corolla .... pentandra; naturae prodigium!" (Linn. l. c.) — Die ausführliche Beschreibung dieses neuen Bildungszustandes findet man in Chavannes Monogr. des Antirrh., p. 56.

Digitized by Google

Zum erstenmal wurde diese Verbildung der Linaria i. J. 1742 von Zioberg, auf einer nicht weit von Upsala in der See gelegenen Insel entdeckt, wo sie in einem sandigen mit Kies vermischten Boden unter einer Menge Linarien von gewöhnlicher Bildung wuchs.

Linné [1]), Adanson [2]), Jussieu [3]), und alle Botaniker, denen dieser ungewohnte Zustand des Leinkrautes zuerst vor Augen kam, betrachteten denselben als ein Zeichen von Bastardirung (proles hybrida) und hielten die Pflanze, worauf er vorkam, für eine besondere Zwischenbildung oder einen Uebergang von einer Art zur andern. Einige Physiologen meinten gar, das in Rede stehende Gewächs möchte wol aus der Kreuzung einer Linaria mit einer Nicotiana oder einem Hyoscyamus entsprungen sein!

Der unsterbliche schwedische Naturforscher beschrieb diese für neu gehaltene Pflanze unter dem Namen Peloria, vom Griechischen πέλωρ, monstrum.

Später entdeckte man ähnliche Umwandlungen an verschiedenen Arten von Linaria und andern unregelmäfsigen Blumen, und der Linnéische Name wurde ein gemeinsamer Ausdruck zur Bezeichnung aller Bildungsabweichungen der Art.

Einige Naturforscher meinten, diese Abweichungsbildung entspringe aus der Verwachsung von fünf Blumen, deren ungespornte Theilstücke sämmtlich geschwunden seien [4]). Diese Ansicht ist aber durchaus unhaltbar. Andere Botaniker, denen es nicht entgangen war, dafs auf manchen Pflanzen Blumen von gewöhnlicher Bildung und Pelorien zugleich vorkommen und dafs letztere dieselbe Stellung wie alle einzelne Blumen einnehmen, hielten die Pelorien mit Recht weder für eine Eigenthümlichkeit hybrider und der Art nach verschiedener Pflanzen, noch für Erzeugnifse aus verwach-

[1]) Amoen. acad. I. p. 55. t. III. (1744.)
[2]) Fam. plant. I. p. 110.
[3]) Genera plant. p. 120.
[4]) Poiret, Encyclop. Suppl. III, — Jäger, Mifsb. der Gew. p. 94 — 97 und 313.

Digitized by Google

sehen und theilweise geschwundenen Blumen, sondern für verunstaltete und monströse Gebilde — und so galt fortan der Ausdruck Peloria als Bezeichnung dieser neuen Gruppe von Mifsbildungen. Die neueren Botaniker endlich betrachten dieselben, ohne die an sich regelwidrige Natur dieser Umwandlungen zu verkennen, ihrer Beudeutung nach als eine zufällige Rückkehr zum regelmäfsigen Typus, zu dem, nach ihnen, die asymmetrische Blume im Verhältnifs einer habituellen Abweichung steht. Nach dieser Theorie ist also eine Pelorienblume nichts weiter, als eine regelmäfsig gewordene Blume [1]).

1. Geschichte einiger Pelorien.

Pelorien kommen in mehreren Pflanzen-Familien, vorzugsweise aber bei den Antirrhineen vor. Am häufigsten sind sie bis jetzt in der Gattung Linaria angetroffen worden [2]). Nach Zioberg ist die nämliche Umwandlung am gemeinen Leinkraute (Linaria vulgaris) noch von mehreren Botanikern beobachtet worden [3]). Stehelin [4]) hat in diesem Zustande die Linaria spuria, Haller [5]) die L. Elatine und Römer [6]) die L. triphylla abgebildet. Adanson [7]) und Gouan [8]) haben ein gleiches

---

[1]) Cassini, Opusc. phyt. II. p. 331. — [Nees von Esenbeck, Handb. II. p. 167.] — [Link, Grundl. 213. Desselb. Elem. Phil. bot. ed 2. II. p. 158. Bischoff, Lehrb. d. Bot. II. 2. p. 15.] — DC. Organogr. I. 518. D. A. 455. — Ratzeburg, Animadv. quaedam ad Peloriarum indolem definiendam spect. Berol. 1825.

[2]) Chavannes, Monogr. Antirrh. p. 56.

[3]) Ludolf, nach Linné's Citat. — Leers Flor. herborn. p. 144. — Turpin, Iconogr. vég. tab. 20. fig. 16. — Hopkirk, Flora anom. tab. VII, fig. 2. — [Jäger, Mifsb. tab. I. fig. 17. — Ratzeburg, l. c. p. 8. fig. 14 — 63. — Bischoff, Lehrb. fig. 506. b.]

[4]) Acta helv. II. p. 25. tab. IV. — Vergl. DC., Flore franç. III. p. 585, und Cassini, Opusc. phytol. II. p. 330.

[5]) Lettre à Gmelin (Adans. Fam. plant. I. p. 111.)

[6]) Arch. für Bot. 1. Stück. I. p. 125.

[7]) Fam. nat. I., avertissement, note.

[8]) Illustr. bot. p. 38.

Digitized by Google

Verhalten an Linaria aeruginea beobachtet; von Andern ist dasselbe bei Linaria triornithophora (Durieu), L. pilosa (Decaisne), L. chalepensis (Boivin), L. Cymbalaria, L. purpurea, L. decumbens, L. Pelisseriana, L. origanifolia ..... angetroffen worden.

Mehrere Botaniker haben der Pelorienbildung des Löwenmaules (Antirrhinum maius) Erwähnung gethan. Ich besitze einige derartige Blumen, die Hr. Seringe im botanischen Garten zu Genf gefunden.

Elmiger [1]) hat eine Digitalis orientalis dargestellt, deren Blumenkrone völlig regelmäfsig war und lauter verlängerte Theilstücke von dem Baue und der Farbe des untern Zipfels der gewöhnlichen Blumenkrone hatte.

Chamisso [2]) und Guillemin [3]) haben eine Pelorie von Calceolaria rugosa beschrieben. Die Blume der Calceolarien hat bekanntlich eine sehr grofse, hohle und in Form eines Holzpantoffels eingerollte Unterlippe und zwei, der Kronenspalte entsprechende Staubgefäfse. Bei der von den eben erwähnten beiden Botanikern beschriebenen Pelorienbildung zeigte sich die Blumenkrone dermafsen verändert, dafs sie nicht die geringste Aehnlichkeit mehr mit dem pantoffelförmigen Kronwirtel der gewöhnlichen Blume hatte. Die Blumenkrone war hier nämlich röhrig-flaschenförmig, gegen 6 Linien lang, fast durchaus walzig, nur unter der mit einer schwieligen schwärzlichen Randleiste versehenen Mündung in einen Hals verengert. Die Pelorie dieser Calceolaria hatte, nach Guillemin, einige äufserliche Aehnlichkeit mit der Blume von Fabiana, einer Gattung aus der Familie der Solaneen.

[Schlechtendal beobachtete eine ähnliche Pelorie von Calceolaria (Linnaea XII. p. 686.) Die Blume war

---

[1]) Hist. nat. des Digitales, Montpellier 1812, p. 16. tab. I. fig. b, 1, 2, 3.

[2]) Linnaea, 1822, t. 7. p. 206.

[3]) Archiv. de bot. II. p. 2. et 136.

Digitized by Google

hier $\frac{3}{4}$ Zoll lang, unten engröhrig, nach oben erweiterte sie sich allmälig bis zur Mitte, von wo sie sich wieder allmälig verengte und endlich mit einer kleinen fast grad abgestutzten Mündung aufhörte, welche aufsen durch eine gelbliche, drüsig aussehende Randbinde bezeichnet war. Die Oeffnung war nur so grofs, dafs das dicke Oehr einer starken Nähnadel hindurch ging. Innen keine Spur von Staubträgern; nur nach dem Grunde hin ein weinroth gefärbter Ring, der sich nach oben allmälig ins Weifse (die Farbe der Blume) verlor. Der Fruchtknoten wie gewöhnlich.]

Auch die Labiaten bieten Beispiele von Pelorienbildung dar. — Am Teucrium campanulatum bekommen häufig fast alle oberwärts stehende Blüthen eine glockige Blumenkrone mit fünf einander völlig gleichen Abschnitten oder Blumenblättern [1]). Trattinick beobachtete das in Rede stehende Phänomen an Dracocephalum austriacum [2]), Mirbel an Cleonia lusitanica [3]), Ratzeburg an Plectranthus fruticosus [4]), [Smith an den Endblüthen von Galeopsis Tetrahit*)], Ad. Brongniart an Galeopsis Ladanum und Decaisne an Nepeta diffusa; Andere fanden dasselbe an Sideritis-, Mentha-, Lamium-Arten.

Endlich sind Pelorien noch bei vielen andern, den Antirrhineen mehr oder weniger fern stehenden Pflanzen beobachtet worden. — Schlotterbecc [5]), der Abbé Rozier [6]) [und Röper**)] fanden Pelorienbildungen an Impatiens Balsamina, Leers [7]) an Viola odorata, und Colladon-Martin [8]) an Viola hirta; Coquebert [9]) hat dieselbe von

---

[1]) Mirbel, Mém. Labiées, Ann. Mus., 1810, XV. p. 232.
[2]) F. Schmidt, Samml. phys. oecon. Neuigk. I. p. 214. tab. II. f. c.
[3]) Elém. Phys. végét. I. p. 221, note.
[4]) Animadv. Pelor. p. 21. fig. 1 — 13.
*) [Linnaei Flor. Lappon. ed. Smith, 1792, p. 201.]
[5]) Sched. de Monstr. plant., Act. helv. II. tab. I.
[6]) Cours d'agriculture, VI. p. 528.
**) Balsam. p. 9 et 10, nota.
[7]) Flora Herborn. p. 145.
[8]) DC. Organ. I. p. 519. [D. A. p. 456.] tab. 45.
[9]) Von De Candolle angeführt.

Digitized by Google

Rhinanthus Crista-galli, Reynier [1]) von Pedicularis sylvatica [und Ratzeburg [2]) von Pedicularis euphrasioides] angeführt; De Candolle [3]) beschrieb eine von Sesamum indicum, Chamisso [4]) und Chavannes [5]) von Chelone barbata [und Bischoff [6]) hat eine von Vitex incisa abgebildet]. His [7]), R. Brown [8]) und A. Richard [9]) haben Pelorienbildungen van Orchideen bekannt gemacht; Andere haben dergleichen von Medicago, Pelargonium, Aconiten beschrieben.

Mehrere Botaniker haben an Bellis, Calendula, Chrysanthemum ein Regelmäfsigwerden der Strahlenblümchen, also Pelorienbildung, angetroffen. De Candolle [10]) hat eine Mifsbildung von Tagetes erecta beobachtet, welche dieselbe Erscheinung darbot. Sämmtliche Bandblümchen des Strahles waren in Röhrenblümchen umgewandelt, welche denen der Scheibe ganz ähnlich sahen, aber bedeutend gröfser waren. [Dasselbe Verhalten zeigt die Calliopsis bicolor radio tubuloso der

---

[1]) Journ. phys., 1787, XXVII. p. 381. tab. II.

[2]) [Animadv. Pelor. p. 20. fig. 73 — 74.]

[3]) Plantes rares du jard de Genéve, tab. V.

[4]) Linnaea, 1832, VII. p. 206.

[5]) Monogr. Antirrh. p. 62.

[6]) [Lehrb. der Bot. II. 2. p. 16. fig. 305, b. c.]

[7]) Lettre à l'Inst., Août 1807. — Journ. phys., 65. p. 241. — Vergl. auch Wydler in Arch. bot. II. p. 310.

[8]) [On the genus Apostasia, Wallich, pl. asiat. rar. I. p. 74. — R. Br. verm. bot. Schrift. herausg. von Nees von Esenbeck, V. p. 198. (Peloria von Habenaria bifolia R. Br.)]

[9]) Mém. de la Soc. d'hist. nat. de Paris. I. p. 212. tab. III, (von Orchis latifolia). — Ich habe eine Pelorie von Orchis papilionacea beobachtet und Hr. Noulet hat, wie er mir versicherte, in Toulouse eine von Orchis Simia gefunden. — Vergl. auch Soyer-Willemet, Obs. plant. franç. p. 123, 178, (Ophrys anthropophora).

[10]) Organogr. végét. I. p. 455. [D. A. p. 401. — Die nämliche Mifsbildung an derselben Pflanze ist schon von Weinmann (Kräuterb. tab 961, b.) abgebildet und von Jäger (Mifsb. p. 176. tab. II. fig. 31, 32.) genau beschrieben. — Vergl. auch die Abbildung eines Chrysanthemum's von J. M. Hoffmann in den Misc. Acad. Nat. Cur. Dec. II. Ann. 10. tab. IV. fig. 2.]

Digitized by Google

Gärten, welche sich theilweise durch die Aussaat fortpflanzt. Die Randblümchen behalten ihre gewöhnliche Gröfse, sind aber duttenförmig, von oben und unten leicht zusammengedrückt.]

2. Allgemeine Bemerkungen über die Pelorien.

Die Umbildung zur regelmäfsigen Gestalt, die Pelorienbildung, kömmt häufiger vor, als die Abweichung zur unregelmäfsigen Gestalt, die eigentliche Verunstaltung; mit andern Worten: es finden sich öfter unregelmäfsige Blumen die symmetrisch, als regelmäfsige die asymmetrisch geworden [1]). Es scheint, als verführe die Natur in ihrem Wirken wie der Mensch bei seinen Arbeiten, als zöge sie die geometrischen Gestalten allen andern vor und ginge gewifsermafsen nur ungern von denselben ab.

Die Pelorienbildung ist gemeiniglich von einer Verkleinerung einiger Theile und einer Vergröfserung anderer begleitet; bisweilen zeigen sie theilweise Abänderungen der Färbung und vielleicht sogar Veränderungen der Textur.

Die Pelorienbildung erstreckt sich bald auf alle Blumen einer Pflanze, bald auf einen Theil derselben, manchmal nur auf eine einzige Blume.

Sie kann vollständig oder unvollständig sein.

Vollständig ist sie, wenn die Blume vollkommen symmetrisch gebildet erscheint, wie es am häufigsten beim gemeinen Leinkraute und dem Löwenmaule vorkömmt.

Unvollständig ist sie, sobald nicht alle Stücke der Blüthenwirtel die zur Gleichmäfsigkeit aller Theile erforderliche Gestalt angenommen haben. So sind im Androceum der von Guillemin beschriebenen Pelorie von Calceolaria die Staubgefäfse nicht bis zu gleicher Zahl mit den Blumenblättern vervollständigt, sondern es sind im Gegentheile die sonst vorhandenen noch fehlgeschlagen und die

---

[1]) „Multo frequentius occurrit reditus ad symmetriam abnormis (Peloriae), quam aberrationes abnormes ab eadem symmetria." (Röper, Balsam. p. 25.)

Digitized by Google

Blume ist daher ohne männliche Organe. Die von Schlotterbecc gegebene Abbildung einer Balsamine zeigt blofs drei Sporne; die von Rozier erwähnte hatte deren nur zweie: die Blume müfste aber fünfe haben. Unter einer Anzahl von Blüthen der Linaria pilosa, welche Decaisne untersuchte, und an denen von Linaria spuria, welche ich zu untersuchen Gelegenheit hatte, waren an den Blumenkronen bald vier oder fünf Hörnchen, bald drei oder zwei zu sehen; d. h. es waren, je nach der Verschiedenheit des Falles, drei oder zwei Blumenblätter, oder gar nur ein einziges in die Pelorienbildung eingegangen [1]). Eine ähnliche Unvollständigkeit der Rückkehr zur symmetrischen Blüthenbildung ist von Gouan an Linaria aeruginea und von De Candolle an Viola hirta wahrgenommen worden. Elmiger hat eine Blume von Digitalis orientalis beschrieben, deren Krone statt fünf nur zwei gleichmäfsige Lappen hatte, während die drei andern in ihrer gewöhnlichen Form beharrten; dagegen war der Staubträgerwirtel zum numerischen Typus zurückgekehrt, wie es bei ganz vollständigen Pelorienbildungen der Fall ist [2]). Die meisten dieser Uebergänge unregelmäfsiger Blumen zu Pelorien sind von Ratzeburg und Chavannes sorgfältig beobachtet worden. Dieser hat sogar eine Uebersicht der verschiedenen Verunstaltungen gegeben, welche er an Linaria vulgaris, spuria, glauca und purpurea gefunden; [jener hat ganze Reihen unvollständiger und vollständiger Pelorienbilde trefflich beschrieben und abgebildet *)].

Linné war der Meinung, die Pelorienblumen seien stets unfruchtbar; nach ihm konnten sie nur durch Theilung der

---

[1]) Dieselbe Bemerkung hat auch Guillemin gemacht. (Dict. class. d'hist. nat. XIII. p. 164.)

[2]) Hist. nat. des Digit. p. 16. tab. I. fig. 00. — Die weiter oben angeführte Blume hat eine völlig regelmäfsige Krone, aber nur vier Staubgefäfse.

*) [Animadvers. Pelor. fig. 1—13 (Plectranthus fruticosus); fig. 14 — 63 (Linaria vulgaris); fig. 64 — 72 (Antirrhinum maius); fig. 73 — 74 (Pedicularis euphrasioides).]

Digitized by Google

Mutterpflanze fortgepflanzt werden [1]), und dieser Ansicht waren auch Jussieu [2]) und mehrere angesehene Botaniker. Willdenow war jedoch so glücklich, Saamen zu erhalten und dieselben, in einen passenden Boden gesäet, zur Keimung zu bringen; an den aus dem Saamen aufgegangenen Pflanzen stellte sich wieder die nämliche Verbildung der Blumen ein, wie an der Mutterpflanze.

Setzt man Abreifser von Pelorienpflanzen oder Saamenpflanzen davon in ein mageres oder unfruchtbares Erdreich, so nehmen die Blumen derselben nach einiger Zeit wieder ihre gewöhnliche Gestalt an [3]); woraus sich schliefsen läfst, dafs Ueberflufs an Nahrung die Hauptquelle der Pelorienbildung sei. Diese Annahme findet, wie es scheint, noch eine weitere Stütze in einer von Decaisne an Pelorienblumen von Linaria pilosa und Nepeta diffusa gemachten Wahrnehmung. Dieser treffliche Beobachter fand hier nämlich alle Blüthenwirtel um ein Glied vermehrt; eine jede Blüthe hatte 6 Kelch-, 6 Kronentheile und einigemal 6 Staubgefäfse. [Ratzeburg hat sechsgliedrige Pelorien von Linaria vulgaris (fig. 45.), Antirrh. maius (fig. 66.) und Pedicularis euphrasioides (fig. 73, 74.), und siebengliedrige von ersterer Pflanze (fig. 41.) und Antirrhinum maius (fig. 65 u. 67.) abgebildet. An den Gartenbalsamine kommen, wie schon Röper bemerkte, einfache Blumen kaum mit Pelorienbildung vor, halbgefüllte dagegen äufsert häufig.] — Jedoch ist überflüssige Nahrung nicht die alleinige veranlassende Ursache zur Pelorienbildung; indem Pelorien-Stöcke, welche aus einem magerern Boden in einen fetterern versetzt wurden, von ihrer symmetrischen Bildung wieder abgingen. So zeigte eine Pelorienpflanze von Linaria vulgaris, welche Leers auf

---

[1]) „Radicibus infinite se multiplicans." (Spec. plant. II. p. 859.)

[2]) „Flores interea non fructiferae, sed taleis propagandae. (Gen. plant. p. 120.)

[3]) „Radices Peloriae solo sterili plantatae degenerant in Linariam." (Willd. Spec. plant. III. p. 254.)

Digitized by Google

freiem Felde gefunden und in seinen Gärten gezogen, um sie cultiviren, schon im folgenden Jahre keine Spur mehr von Pelorienbildung in ihren Blüthen[1]).

Guillemin scheint zu glauben, es könnten Verstümmelungen einen Einfluss auf die Erzeugung symmetrischer Blüthenbildung üben. In manchen Fällen wenigstens schien ihm diese Bildungsabweichung durch die Verletzungen veranlasst, welche die Thiere beim Abweiden dem Stengel oder den Aesten eines Gewächses beibringen[2]).

Die Stelle, welche die Blume an der Achse einnimmt, scheint ebenfalls von Einfluss bei der Pelorienbildung zu sein. Die gipfelständigen Blumen wandeln sich leichter um, als die übrigen (Teucrium campanulatum). Bei Antirrhinum maius wandelt sich gemeiniglich die Blume um, welche die Traube abschliesst (Ratzeburg, Chavannes). [Auch bei Galeopsis Tetrahit fand Smith nur die Endblüthe regelmässig, vierspaltig, tellerförmig, mit gleichlangen Staubfäden.] Zu dem von Guillemin angeführten Beispiele von Calceolaria rugosa bemerkt derselbe jedoch, dass die regelmässig gewordenen Blumen sich grösstentheils auf den unteren Verästelungen der Rispe finden, mitten unter einer Menge Blumen von gewöhnlicher Bildung, und dass die nebenan stehenden Schuh-Blumen ebenso gut endständig seien, als die Pelorien-Blumen. Dieselbe Bemerkung hat auch Boivin in Bezug auf die Pelorienblumen von Linaria chalepensis gemacht.

Die Pelorien liefern die schlagendsten Beispiele für den, im Eingange dieses Werkes ausgesprochenen, teratologischen Satz: dass die Abweichung eines Gewächses vom Typus seiner Art den habituellen Bildungszustand eines andern Gewächses darstelle. So gleichen die Pelorienblumen der Calceolarien vollkommen den Blumen von Fabiana[3]); die von Teucrium

---

[1]) Flora Herborn. p. 144.

[2]) Dict. class. d'hist. nat. XIII. p. 164.

[3]) De Candolle zog aus der Vergleichung der Pelorien der Per-

Digitized by Google

haben das Aussehen der Glockenblumen gewonnen; die Pelorien von Digitalis unterscheiden sich nicht von den Tabacksblumen; die Randblümchen der Compositae Corymbiferae endlich haben die Gestalt der Blümchen der Cynarocephalae angenommen.

Drittes Capitel.

Von den Umbildungen der Organe in einander oder von den Umwandlungen.

Als Umwandlungen, Metamorphosen, bezeichnet man gewisse gründliche Umbildungen, vermöge welcher die seitlichen Organe eine Veränderung ihrer Natur und Function erfahren und sich nach Bau und Verrichtung als Organe anderer Art darstellen. Diese Abwandlungen erscheinen als das Resultat eines ungewöhnlichen Ueberganges, einer, wenn ich mich in der medicinischen Kunstsprache ausdrücken darf, wirklichen Metastase der Bildungskraft *).

Da nun diese Umbildungen kaum vor sich gehen können, ohne in den meisten Fällen eine Abänderung der Gröfse, Gestalt, Consistenz und selbst der Farbe nach sich zu ziehen, so sind die Abweichungen dieser Art weniger einfach, als andere, und machen eine Ordnung für sich aus **).

---

sonaten mit den Blüthen der Solaneen den Schlufs: die Personaten stellten nur habituelle Abweichungen vom Typus der Solaneen dar. (Théor. élém. 2e éd. p. 266.)

*) Dans ces variations, la force formatrice semble avoir éprouvé un transport insolite ou une veritable métastase.

**) [Diese Reihe von Mifsbildungen ist von gröfster Wichtigkeit für die Morphologie. „Die Mifsbildungen lieferten von den Zeiten Linné's an die hauptsächlichsten Data zur Ausbildung der Lehre von der Metamorphose, und man darf wohl behaupten, dafs ohne Beobachtungen mifsgebildeter Blüthen der menschliche Scharfsinn kaum im Stande gewesen wäre, den richtigen Weg zur Erklärung der Blü-

Digitized by Google

Von der Theorie der Metamorphose hatte schon Joachim Junge eine Ahnung, welcher gegen das Ende des siebzehnten Jahrhunderts ein Werk schrieb, worin die Analogien der verschiedenen Organe richtig erkannt und scharfsinnig dargestellt sind [1]).

Caspar Friedrich Wolff, später Professor an der Academie in St. Petersburg, hat wol zuerst in bestimmter Weise die Identität der Grund-Organe und ihre Zurückführbarkeit auf Einen Typus ausgesprochen [2]).

Göthe aber, der gefeierte Dichter, ist es, welchem wir die ausführliche Darlegung und Entwickelung dieser schönen Lehre zu verdanken haben. Er stellte dieselbe zuerst in einem durch die Tiefe der Ansichten, wie durch die Eleganz des Styles gleich ausgezeichneten Werke [3]) auf; einem Werke, welches mit dem gelehrten Verfasser der Philosophie anatomique [Geoffr. Saint-Hilaire] zu reden, dem Reichthume der Gedanken nach als das Buch eines Gelehrten, der Form nach als die Schrift eines Philosophen erscheint, der sich wie ein Dichter ausdrückt.

Die Lehre Göthe's wurde nicht besonders günstig aufgenommen. Man warf ihm vor, er sei aus dem, ohnehin

---

theilbildung zu finden; auch jetzt noch sind sie in vielen Fällen der Faden, mittelst dessen allein wir im Stande sind, uns durch die morphologischen Labyrinthe durchzuwinden." (Hugo Möhl, Beobacht. über die Umwandl. von Antheren in Carpelle.)]

[1]) Joachimi Jungii Isagoge phytoscopica, Hamb., 1678. 4o.

[2]) Theoria Generationis, Halae, 1759. (Med. Inaug. Dissert.) — Er war auch einer der ersten Physiologen, welche auf die Idee der Bildungshemmungen kamen.

[3]) Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären, Gotha, 1790. (Daxon eine franz. Uebers.: Essai sur la Métam. des Plant. par Fr. de Gingins-Lassaraz, Genève, 1829.) — [Eine neue Auflage: Vers. über die Met. der Pflz., mit geschichtl. Nachträgen und einem parallelen franz. Text von Soret, Stuttg. 1831.] — Göthe, zur Morphologie. 1817. — [Franz.: Oeuvres d'hist. nat. de Göthe, traduits et annotés par Chr. Fr. Martins, avec un Atlas in-folio, par P. J. F. Turpin, Paris, 1837.] — S. auch Geoffr. St. Hilaire, sur les écrits de Goethe .... (Ann. des sc. nat. II. p. 188.)

Digitized by Google

schon so ausgedehnten Kreise seiner gewöhnlichen Beschäftigungen herausgetreten; man vergafs, dafs er dem wissenschaftlichen Standpuncte seiner Zeit um ein halbes Jahrhundert voraus war! Es kam den Leuten unbegreiflich vor, wie ein poetischer Schriftsteller, der sich so vielseitig im Reiche der Gedanken ergangen, neben dem fruchtbaren und schöpferischen Geiste, welchen Werke der Dichtkunst bedingen, auch die bei der Betrachtung der Natur unerläfsliche Ruhe und Behutsamkeit besitzen könne *). Soviel ist allerdings richtig, dafs in den Einzelnheiten seines schönen Buches nicht alle Folgerungen mit gleicher Schärfe abgeleitet und nicht alle Thatsachen mit gleicher Zuverlässigkeit dargestellt sind.

Es würde jedoch zur Bestätigung der Richtigkeit der neuen Ideen Göthe's über die Metamorphosen schon der Umstand hinreichen, dafs binnen funfzehn Jahren seine Theorie gleichzeitig von mehreren in der Wissenschaft hochstehenden Männern erfafst wurde, welchen die so höchst beachtenswerthe Schrift des berühmten Deutschen unbekannt war und die, wie es scheint, auch untereinander in keiner Beziehung standen [1]). So legte, etwa gegen das Jahr 1810, der Dr. Pelletier von Orleans Herrn Aug. de St. Hilaire in eben so lehrreichen als anziehenden Unterhaltungen dieselben Ideen dar, welche Göthe in Deutschland zu verbreiten gesucht; i. J. 1819 stellte Hr. Professor Dunal, gleich Herrn Pelletier der deutschen Sprache nicht mächtig, die nämliche oder doch eine ähnliche Theorie in seinem Essai sur les Vacciniées auf. Um dieselbe Zeit gab De Candolle *) eine zweite Auflage seiner Théorie élémentaire heraus und kam in diesem Buche, einer der gröfsten Zierden der Wissenschaft, durch die Betrachtung der Monstrositäten auf die Idee dieser Um-

*) [Dergleichen Aeufserungen hielt Göthe späterhin die Geschichte seiner botanischen Studien entgegen. Man sehe Vers. über die Met. 1831, S. 109 u. ff., bes. S. 160.]

[1]) Aug. de St. Hilaire, Deux mém. sur les Rosacées, p. 5, note.

*) [Man vergl. Bischoff, Lehrb. der Bot. II. 2. p. 804.]

Digitized by Google

bildungen, umschrieb ihre Gesetze und legte ihre Wichtigkeit dar. Endlich entwickelte einige Monate später, i. J. 1820, Hr. Turpin, welcher weder Göthe, noch Pelletier, noch Dunal kannte und schwerlich die neue Ausgabe der Théorie élémentaire noch gesehen hatte, ganz dieselben Ansichten in seinem schönen Essai d'une Iconographie. *)

Seitdem wurde die Lehre von der Metamorphose von einer Menge Botaniker angenommen und weiter ausgebaut, von welchen wir nur Aubert du Petit Thouars, Cassini, Auguste de Saint-Hilaire, Adrien de Jussieu, Ad. Brongniart, Ach. Richard, Gaudichaud, Lestiboudois; ... R. Brown, Lindley; ... [S. Voigt, Oken, Chr. Gottfr. Nees von Esenbeck**), Ernst Meyer, C. H. Schultz, G. Ludw. Reichenbach,] C. Fr. Phil. von Martius, Röper, Carl Fr. Schimper, [A. Braun, G. W. Bischoff,] Engelmann, [Endlicher, H. Mohl, Schleiden; Agardh, Elias Fries] .... zu nennen uns begnügen müssen.

Die Physiologen, welche über die Metamorphose schrieben, beschäftigten sich meist vorzugsweise mit den habituellen Umgestaltungen; sie betrachteten die verschiedenen Blattgebilde als Modificationen, als besondere Zustände eines und desselben Organs. Ich habe hier nur die monströsen Umwandlungen in Betracht zu ziehen.

Mehrere Botaniker theilten die Organe der Gewächse in Haupt- oder Grund- und in Neben-Organe. Nach dieser Eintheilung zerfallen auch die Blattgebilde in zwei Abthei-

*) [Interessante Andeutungen über die Art, wie er zu diesen Ansichten gelangt, gibt Turpin selbst im Atlas de Göthe (Esquisse d'Organogr. végét.) p. 5 u. 6.]

**) [„N. v. E. wurde der zweite Vater und Erfinder der Metamorphose, er gab sie der endlich selbst erwachenden Zeit, analysirend die neue Richtung begründend". (L. Reichenbach, Handb. des nat. Pflzsyst., 1837, p. 8.) — S. auch Göthe selbst: Vers. über die Met. 1831, S. 182.]

Digitized by Google

lungen, indem es unter ihnen sowol Nebenorgane als Hauptorgane gibt. Nun können aber alle diese Theile sich ineinander umgestalten und daraus ergeben sich viererlei Umwandlungen: erstens Umwandlung der Hauptorgane in ihresgleichen (wie z. B. eines Staubträgers in ein Pistill und umgekehrt); zweitens Umwandlung von Hauptorganen in Nebenorgane (wie z. B. eines Blattes in einen Stachel); drittens Umwandlung von Nebenorganen in Hauptorgane (z. B. eines Stachels in ein Blatt); endlich viertens Umwandlung von Nebenorganen in ihresgleichen (z. B. einer Drüse in eine Ranke oder umgekehrt) *).

De Candolle richtete sein Augenmerk vorzugsweise auf die Umwandlungen der Hauptorgane in Nebenorgane, und suchte zu beweisen, dafs letztere stets als veränderte und ausgeartete Hauptorgane zu betrachten seien. Daher der Ausdruck Entartungen (dégénérescenses), dessen er sich zur Bezeichnung dieses Phänomens bedient; allein dieser Ausdruck möchte doch kaum auf jede Gattung von Umgestaltung passen, selbst wenn man der Theorie dieses

*) [Nach Göthe [Vers. über die Metam. §. 6 u. 7.] zeigt sich uns die Metamorphose auf dreierlei Art; erstens als regelmäfsige oder fortschreitende, „welche sich von den ersten Samenblättern bis zur letzten Ausbildung der Frucht immer stufenweise wirksam bemerken läfst, und durch Umwandlung einer Gestalt in die andere, gleichsam auf einer geistigen Leiter, zu jenem Gipfel der Natur, der Fortpflanzung durch zwei Geschlechter, hinauf steigt"; zweitens als unregelmäfsige oder rückschreitende, „denn wie in jenem Falle die Natur vorwärts zu dem grofsen Zwecke hineilt, tritt sie hier um eine oder einige Stufen rückwärts. Wie sie dort mit unwiderstehlichem Trieb und kräftiger Anstrengung die Blumen bildet und zu den Werken der Liebe rüstet; so erschlafft sie hier gleichsam und läfst unentschlossen ihr Geschöpf in einem unentschiedenen, weichen, unsern Augen oft gefälligen, aber innerlich unkräftigen und unwirksamen Zustande. Durch die Erfahrungen, welche wir an dieser Metamorphose zu machen Gelegenheit haben, werden wir dasjenige enthüllen können, was uns die regelmäfsige verheimlicht, deutlich sehen, was wir dort nur schliefsen dürfen". Die dritte Metamorphose „wird zufällig, von aufsen, besonders durch Insectenstiche gewirkt".]

Digitized by Google

berühmten Botanikers beipflichten wollte. Wenn ein Blatt zum Stachel wird, ein Staubträger zur bloßen Drüse einschwindet, so kann man etwa ein Aus-der-Art-Schlagen, eine Entartung annehmen; im umgekehrten Falle aber, wenn eine Drüse zum Staubträger auswächst, ein Stachel sich zum Blatte heranbildet, fände dagegen, nach derselben Ansicht, eine Vervollkommnung, eine Veredlung statt. Andererseits, wenn nämlich ein Hauptorgan sich in ein anderes umgestaltet, wenn ein Staubträger Pistill, oder ein Pistill Staubträger wird, haben wir weder eine Entartung noch eine Veredlung, sondern eine bloße Umänderung, eine Metamorphose. Man wird vielleicht einwenden, jedes Organ sei entartet, welches von seiner habituellen Natur abgeht und das Verhalten eines andern Organs annimmt, dies sei nun, welches es wolle. Dann müßte aber ein Nebenorgan, welches den Charakter eines Hauptorgans annimmt, entartet sein, während, nach der Theorie De Candolle's, gerade die umgekehrte Erscheinung eingetreten wäre.

Göthe betrachtete die zu oberst an der Achse stehenden seitlichen Organe als die vollkommensten*). Wollte man dieser Idee beipflichten, welche rein hypothetisch dasteht, (indem jedes Organ in seiner besondern Ausbildung vollkommen ist), so würde jede Umwandlung eines Organs in ein tiefer stehendes Organ, z. B. eines Pistills in einen Staubträger, zur Entartung. Was wäre aber die Umgestaltung eines unteren Theiles in einen höher stehenden, eines Staubträgers in ein Pistill? Könnte sie wohl unter denselben Ausdruck gebracht werden?

Nach dem allem scheint mir der Ausdruck „Metamorphose" (welcher von Göthe die Weihe empfing), weil er das Phänomen in seiner Allgemeinheit umfaßt und kein

*) [Die am meisten verfeinten nennt er sie, gemäfs seiner Idee der fortschreitenden Metamorphose (siehe die vorherg. Note,) ohne darum die tieferen Stufen der Blattbildung an sich für weniger ausgebildet zu halten.]

Digitized by Google

Präjudiz über dessen Natur in sich schliefst, den Vorzug vor „Entartung", „Degenerescenz" zu verdienen: überdiefs hat er auch die Priorität für sich.

Betrachtet man, mit De Candolle, die Nebenorgane als habituell verunstaltete Hauptorgane, so dürften diese Theile nicht mehr als besondere Organe gelten und es wäre, dieser Theorie gemäfs, die Umgestaltung eines Nebenorgans in ein Hauptorgan einer Rückkehr zum ursprünglichen Typus, einer Art von Pelorienbildung, gleich. Ferner wäre, jener Theorie zufolge, die Umwandlung eines Hauptorgans in ein Nebenorgan nur eine einfache Formabweichung desselben, d. h. eine Verunstaltung; die Umbildung eines Nebenorgans in ein anderes erschiene als eine Schattirung der Formabweichung oder der Verunstaltung. Wahrhafte Metamorphosen wären nur die Umwandlungen, welche zwischen zwei eigenthümlichen oder Haupt-Organen vorgehen. Somit fielen denn auch die viererlei Umwandlungen, welche wir weiter oben aufgeführt, in eine zusammen.

Da es aber in dem Zwecke dieser Arbeit liegt, alle regelwidrigen Umwandlungen durchzugehen, welchen die Gewächse unterworfen sind, und da eine Regelwidrigkeit allemal stattfindet, sobald ein Organ, es sei nun, welches es wolle, auf bemerkliche Weise von seinem eigenthümlichen Typus abweicht, so werde ich die Theorie De Candolle's fallen lassen und mich in diesem Capitel mit allen möglichen Arten von Umwandlung beschäftigen. Zuerst werde ich die Umwandlungen der Haupt- und Nebenorgane in Haupttheile abhandeln, alsdann die Metamorphosen der einen wie der andern in Nebenorgane.

Diese Umbildungen erstrecken sich bald nur auf einzelne Theile der Knospe, bald auf das ganze Knospengebilde; demgemäfs werde ich beiderlei Metamorphosen für sich betrachten.

Digitized by Google

Umwandlungen

- Zwischen den Organen
  - in Haupt-Organe
    - in Blätter.
    - - Kelchblätter.
    - - Blumenblätter.
    - - Staubwerkzeuge.
    - - Pistille.
  - in Neben-Organe
    - in Ranken.
    - - Schuppen.
    - - Haare.
    - - Waffen.
    - - Drüsen.
- Zwischen den Knospengebilden
  - in Laubknospen.
  - - Blüthen oder Früchte.

Erster Abschnitt.

Umwandlungen der Blattgebilde.

A. Umwandlungen in Haupt-Organe.

I. Von den Umwandlungen in Blätter oder den Vergrünungen.

Eine der am häufigsten vorkommenden Umwandlungen ist die Umgestaltung seitlicher Anhänge zu blattartigen Organen; diese Umbildung nannte Engelmann Vergrünung, Virescentia.

Am meisten geneigt zu dieser Abweichung sind die Organe, welche schon ihrer Natur nach den Blättern näher stehen; die Nebenblätter, die Deckblätter liefern uns zahlreiche Beispiele davon. Oft genügt eine geringe Ausbreitung dieser Theile, um jene Abweichung zu bewirken; auch ist in vielen Fällen die Vergrünung mit regelwidriger Vergröfserung verbunden.

[Sauter*) fand einmal die Kolbenhülle von Arum ma-

---

*) [Bot. Zeitg. 1831. p. 11.]

Digitized by Google

culatum in ein vollkommenes gestieltes Wurzelblatt verwandelt; der Kolben selbst war normal.]

Das Auswachsen der Deckblätter in Blätter ist besonders an Wegerich-Arten beobachtet worden [1]); ich habe es sehr schön an einer Aehre von Plantago maior gesehen; Seringe hat es an Pl. lanceolata beobachtet. Die nämliche Umbildung kommt auch an den Bracteen der Amorpha fruticosa (nach von Schlechtendal) und der Ajuga reptans, an dem Hüllkelche von Pyrethrum inodorum (nach A. Jussieu) und Centaurea Jacea (nach Hussenot) vor.

Ueber die Häufigkeit der Umwandlungen von Kelchtheilen darf man sich nicht wundern, wenn man die grofse Aehnlichkeit zwischen Kelch und Blättern bedenkt. So verwandeln sich z. B. die Kelchabschnitte der Ranunkeln [2]), Anemonen [3]), und der Rosen [4]) gar nicht selten in Blattgebilde, welche den Stengelblättern mehr oder weniger gleichkommen. Die nämliche Umwandlung hat man an Salix alba [5]), Peltaria alliacea und Diplotaxis tenuifolia [6]) beobachtet. Viele andere Beispiele sind abgebildet und beschrieben von Weinmann, De Candolle, Schimper, Jäger, Schlechtendal, Engelmann und Andern. [Ein besonders instructives Bild hat Turpin [*]) von einer Blüthe des Lycium europaeum geliefert, an dessen Kelche ein einzelnes Blatt völlig nach Art der Stengelblätter ausgewachsen ist.] Ich beschränke mich darauf, nur die folgenden Pflanzen, als besonders häufig mit dieser Bildungsabweichung vorkommend anzuführen: Caltha pa-

---

[1]) Hopkirk, Flora anomala, tab. X. fig. 1. — [An Plant. maior kömmt es häufig vor; hierher gehört Mönch's Plant. bracteata]

[2]) Sweert, Florileg., pars I, tab. III.

[3]) Clusius, Plant. hist. II. p. 247.

[4]) DC. Organogr. tab. 33. fig. 1, c. und fig. 2.

[5]) „Salix alba monstrosa". (Seringe, Saules de la Suisse, p. 84.)

[6]) Seringe, Bullet. bot. I. p. 6.

[*]) [Atlas de Göthe, tab. 4. fig. 12.]

Digitized by Google

lustris, Primula elatior u. acaulis, Convolvulus sepium, Gentiana campestris, Geum rivale, Athamanta Cervaria, Trifol. repens, Papaver orientale, Hesperis matronalis, Thlaspi arvense und Cheiranthus Cheiri.

Die Blumenblätter gestalten sich gleichfalls in Blätter um. Vor langer Zeit schon beobachtete Marchant diese sonderbare Erscheinung an Blumen von Dictamnus albus [1]). Es wurde dieselbe ferner gefunden von Pollini an Campanula rapunculoides [2]), von Gilibert an Phyteuma spicatum [3]), von Spenner an einer Brombeere [4]), und von Delile an mehreren Wollkrautpflanzen bei Montpellier. Gärtner fand vergrünte Blumenkronen am Klee [5]), Is. de Lapeyrouse an Malva sylvestris [6]). Adr. de Jussieu an Spiraea oblongifolia, De Candolle an Hesperis matronalis, Ranunculus Philonotis und Anemone nemorosa [7]), [Bischoff*) an Tropaeolum maius], ich selbst an Echinophora ma-

[1]) Mém. Acad. scienc., 1693, p. 23. — Dasselbe Phänomen wurde wieder beobachtet von Du-Petit-Thouars (DC. Organ. I. p. 543.) und von Eysenhardt (Beob. über Pflanzenmissb. [in Linnaea I. p. 577,] tab. VII.)

[2]) Flora Veron. I. p. 272. — Vergl. auch Röper, Mém. Infloresc. in Seringe, Mélang. II. p. 99, und Alph. De Candolle, Monogr. Campan. p. 33. [Engelm., Anthol. tab. III. f. 13.]

[3]) Demonstr. bot. t. XXXIII.

[4]) Flora Friburg. p. 745.

[5]) Jäger, Missbild. der Gew. p. 83, fig. 8—10. — Vergl. auch Seringe, Bullet. bot. I. p. 6. — Steinheil, Ann. sc. nat. XXVI. p. 65; — DC. Organ. tab. 28. fig. 1; — Schimper. Mag. f. Pharm. 1830, Jan. tab. V. fig. 87—97 und tab. VI. fig. 1—9.

[6]) Hist. Acad. sc. Toul. I. 1. p. 215.

[7]) Organogr. I. p. 543. [D. A. 478.] tab. 35. — [Vergl. Röper's Anm. in DC. Physiol. D. A. II. p. 435.]

*) [Lehrb. II. 2. p. 27, Note. Die Blumenblätter waren in langgestielte, schildförmige, mit kreisrunder Scheibe versehene Blätter, denen des Stengels ganz ähnlich, umgewandelt, während der Kelch zwar grün geworden, aber doch weit weniger verändert war.]

Digitized by Google

ritima, Diplotaxis muralis und Amygdalus communis [1]).

Die Verwandlung der Staubträger in Blätter ist weniger gemein, als die Umgestaltung der Blüthendecken. De Candolle beobachtete dieselbe an Anemone nemorosa, Seringe an Anem. coronata, Röper an Delphin. crassicaule, Engelmann an Torilis Anthriscus [2]); Heracleum Sphondylium und Daucus Carota, [Turpin *) an Dictamnus albus].

Die Umwandlung der Pistille oder Carpien kömmt nicht eben selten vor: es wird ihrer schon von den alten Botanikern, unter andern von Tabernämontanus und Duhamel erwähnt. Jener hat [3]) verlaubte Carpien von der Kirsche, dieser [4]) dergleichen von der Mirabelle abgebildet. [Linné**) beobachtete die Verlaubung des Stempelblattes an einer Medicago-Art.] Andere Schriftsteller haben noch mehr Beispiele von dieser Bildungsabweichung bekannt gemacht. So Seringe und Heyland [5]) von Diplotaxis tenuifolia, De Candolle [6]) von Lathyrus latifolius, Schauer [7]) von einem Heracleum, Jäger [8]) vom Klee und der Ackelei, [Turpin***) von Dictamnus und Daucus Carota.] Von Andern ist dieselbe Erscheinung an Scrofularia aquatica, Hyacinthen, Tulpen, Nelken wahrgenommen worden.

---

[1]) Consid. irrég. coroll., Ann. sc. nat. XXVII. p. 242.

[2]) [De. Anthol. prodr., p. 34. tab. V. fig. 3—8.]

*) [Atlas de Göthe, p. 60, tab. 4. fig. 33. 34. Das Blatt ist vierflügelig und deutet so noch auf die Bildung der Anthere hin.]

[3]) Icon. tab. CLXXXIII.

[4]) Physique des arbres, tab. XIII. fig. 314.

**) [Hort. Cliffort. p. 375: „Stamina et omnia perfecta, at loco pistilli enascebatur folium foliolo ipsius plantae similimum, ...]

[5]) Bulletin bot. I. tab. I.

[6]) Mém. Légumin. 1. tab. II. — „L. latif. β. monstr.“ Prodr. II. p. 370.

[7]) Uebersicht der Arbeiten der Schles. Ges., 1834, p. 68.

[8]) Mifsbild. der Gewächse, tab. I. fig. 9 und 4—7.

***) [Atlas de Göthe, tab. 4. fig. 34, 35, 36.]

Digitized by Google

Umgestaltungen dieser Art sind es, welche die grünen Augen oder Herzen in den Blüthenknöpfen mancher Georginen und in den gefüllten Blüthen der Ranunkeln und Anemonen bilden.

Aus Samen von halbgefüllten Ranunkel-Blumen, die mit dem Blumenstaube anderer halbgefüllten Blumen waren befruchtet worden, will Gallesio Pflanzen erhalten haben mit gefüllten Blumen, aus deren Mitte ein Büschel grüner Blättchen hervorkam [1]); dieser Schopf war offenbar aus der Entfaltung und Umgestaltung der Pistille entstanden.

Wenn der Fruchtknoten in Blätter auswächst, kann sich diese Umwandlung über das ganze Organ oder blofs auf einzelne Theile desselben erstrecken.

Geht nur ein Theil die Umgestaltung ein, so ist dies meistentheils der äufserste. In der Gegend von Montpellier fand ich mit Professor Dunal eine Tulpe, deren Fruchtknoten in wirkliche Blätter aufgelöst war; diese Blätter waren von bläfserer Farbe als die gewöhnlichen und trugen am Rande die Eierchen in habituellem Verhalten. Diese Mifsbildung erinnert uns an die normale Fruchtbildung der Sterculien.

Schauer hat eine Reseda Phyteuma beobachtet, deren Carpien völlig in Blätter verwandelt waren, die, wie im vorigen Falle, noch die Eierchen trugen; letztere waren jedoch unvollkommen [2]).

Im Mittelpuncte einer Anzahl Blumen der gefüllten Vogelkirsche, fand Aug. de St-Hilaire anstatt der Pistille kleine, zusammengefaltete Blättchen, mit völlig freien, unverwachsenen Rändern. Die Mittelrippe dieser Blättchen, über deren wirkliche Blattnatur kein Zweifel sein konnte, war stark verlängert und sah ganz aus wie ein, an der Spitze eine Art von Narbe tragender Griffel; der Rand zeigte sich ringsum mit kleinen Erhabenheiten oder drüsigen

---

[1]) DC. Physiol. II. p. 738. [D. A. II. 433.]

[2]) Uebers. der Arb. der Schles. Gesellsch. 1834, p. 68.

Digitized by Google

Zähnen besetzt, welche ohne Zweifel nichts anderes vorstellten, als unvollständig geschwundene Eierchen [1])

In anderen Fällen zeigt sich gerade das Umgekehrte: es haben nämlich die Eierchen die Umgestaltung erlitten, während die Stempelblätter ihre gewöhnliche Gestalt mehr oder weniger behielten *).

Ad. Brongniart hat eine Mifsbildung von Primula sinensis beschrieben, wo die Eierchen, insgesammt oder theilweise, in drei- oder fünflappige, mit einigen Haaren besetzte, der Gestalt nach den Stengelblättern sehr nahe kommende Blättchen verwandelt waren. Diese Blättchen waren übrigens dick, zellig und etwas fleischig; ihre Lappen erschienen häufig aufgerichtet, und die auf einem kurzen fleischigen Stielchen sitzende Platte concav oder trichterförmig. Die Säule, welche die Eierchen trägt, war etwas gestreckt. Oft waren die untersten Eierchen in Blättchen umgebildet und die andern, welchen die Gestalt wirklicher Eierchen geblieben, safsen, wie diese, an mehr oder weniger langen Strängen [2]).

Von Hrn. Pancher habe ich eine Monstrosität von Cortusa Matthioli erhalten, welche sich gegenwärtig im Jardin des plantes zu Paris befindet. Die verschiedenen Theile der Blüthendecke, desgleichen die Staubträger, sind mehr oder weniger in Blätter umgewandelt. Die im Umkreise der Dolde stehenden Früchte sind erweitert; schneidet man sie auf, so zeigt sich eine kleine Mittelsäule, auf deren Scheitel eine Menge strahlig-divergirender Fädchen

---

[1]) Deux mém. sur les Réséd. p. 20, note. [Turpin, Atlas de Göthe tab. 4. fig. 27. Dies kömmt sehr häufig, ja fast regelmäfsig, in den gefüllten Kirschen-, Mandel- und Aepfel-Blüthen vor.]

*) [S. Turpin, Atlas de Göthe, tab. 4. fig. 19. (Aquilégia vulgaris.) 28, 29 (Trifol. repens.)]

[2]) Note sur une monstr. de Prim. sinensis, Ann. des sc. nat., 2e sér. p. 308. tab. IX. c. — [Die nämliche für die nähere Kenntnifs der innerlichen Natur der centralen Blüthentheile, besonders der Eierchen, höchst wichtige Antholyse habe ich ebenfalls beobachtet und Behufs einer spätern Darlegung ausführlich zeichnen lassen.]

Digitized by Google

stehen, wovon jedes ein rundliches Blättchen anstatt des Eichens trägt. Gegen das Centrum der Dolde hin haben die Früchte keine Hülle mehr, die Blättchen sind grösser und den Stengelblättern ähnlicher.

[Hieran schliefsen sich zum Theil die lehrreichen Beobachtungen, welche Valentin mit Wydler an Lysimachia Ephemerum, also, gleich den beiden vorerwähnten Pflanzen, einer Primulee, gemacht und beschrieben hat*). In einigen Blüthen war der Fruchtknoten geschlossen, hülsenförmig angeschwollen, und hatte einen aufgesetzten Griffel; in andern hatte sich Kelch, Krone, Carpien und Samen vollkommen in grüne Blätter verwandelt, während alle Theile ihre normalen, nach Kreisen abwechselnden Stellungsverhältnisse darboten. Der Stempel ragte als ein hülsenförmiger grüner Körper aus der Blüthe hervor und endete in einen kurzen Griffel. Das stielartig verlängerte Spermophorum war wenigstens dreimal so lang als im normalen Zustande, nach oben blofs etwas verdickt. Die Eierchen erschienen als vollkommen grüne, auf der Rückseite purpurfarbene Blättchen, welche büschelförmig vereinigt waren, so dafs die Spitze derselben nach der Narbe hin gerichtet war. Die Blättchen, mehr als 20, linear-lanzettlich, standen meist je zu dreien hinter einander, indem dann stets ein äufseres die beiden inneren umfafste. — In einer andern vergrünten Blüthe fanden sich 5 grüne, vollkommen freie, linear-lanzettförmige Fruchtblätter in einem Kreise, innerhalb dessen das Spermophorum centrale sich als deutliche Fortsetzung des Blüthenstieles zeigte. An der Spitze des Säulchens befand sich ein Schopf von linienförmigen zugespitzten Blättchen. Die untersten 5 Blättchen bildeten einen Wirtel von $\frac{2}{5}$ Divergenz, waren unter sich völlig frei, wechselten mit den

*) [G. Valentin, in Nov. Act. Acad. C. L. C. Nat. Cur. XIX. 1. p. 229. Die weiteren für das morphologische Verständnifs des Fruchtknoten- und Eibaues wichtigen Beobachtungen verdienen dort nachgelesen zu werden.]

Digitized by Google

Fruchtblättern und jedes trug in seiner Achsel eine Knospe von 4, gemäfs der Vernatio replicativa zusammengelegten Blättchen. Innerhalb dieser Blättchen setzte sich die Centralachse fort und brachte nach einem Zwischenraume von etwa einer Linie noch einen Büschel kleinerer, weniger ausgebildeter Blättchen hervor, die in ihren Winkeln wieder Knöspchen trugen.]

Auch die Nebenorgane kommen hin und wieder in wirkliche Blätter umgestaltet vor. Manche Dornen z. B. erleiden bisweilen diese Umwandlung; an Berberis vulgaris sieht man nicht selten den Stützdorn sich zu einem monströsen Blatte ausbreiten (Hussenot). Willemet hielt diese Bildungsabweichung für den Character einer besondern Sauerdorn-Art und führt die Monstrosität in seiner Phytographie encyclopédique unter dem Namen Berberis cretica auf [1]).

In dem Capitel über die organischen Ausgleichungen habe ich eine Saubohne angeführt, an welcher die Nebenblätter die Bildung und Verrichtung der Blätter angenommen hatten.

Nur selten gestaltet sich ein Organ in ein Blattgebilde um, ohne dafs die benachbarten Organe ebenfalls eine gleiche oder ähnliche Umwandlung erführen. So erstreckt sich denn auch bei den meisten bisher angeführten Beispielen die Umwandlung auf mehrere Organe oder mehrere Wirtel.

Der Intensität nach können sich die Umwandlungen in Blätter auf dreierlei Stufen darstellen. Auf der 1sten Stufe haben die betreffenden Organe ein krautartiges Ansehen gewonnen, behalten aber ihre normale Gestalt und Stellung; auf der 2ten nehmen die Organe die Gestalt der wirklichen Blätter an mit deren Nerven, Lappen oder Zähnen, behalten aber noch ihre gewöhnliche Stellung; auf der 3ten Stufe endlich erscheinen die Organe mehr oder weniger umgewandelt und haben ihre normale

[1]) I. p. 416 — S. auch Soyer-Willemet, Observ. 15.

Digitized by Google

Stellung durch Verkümmerungen, regelwidrige Vergrößerungen, Schwinden und selbst durch Verwachsungen, welche das Phänomen verwickeln, entweder wirklich oder doch scheinbar verloren. (Ad. Brongniart.)

II. Von den Umwandlungen in Kelchblätter.

An einer Menge von Blüthen weichen die Kelchblätter so wenig von den Blättern ab, dafs es schwer wird, die Umgestaltung von welcher hier die Rede sein soll, von der zu unterscheiden, welche im vorhergehenden Paragraphen betrachtet wurde.

Mehrere Beobachter haben an Runkeln eine Umänderung von Blumenblättern in Kelchblätter wahrgenommen, eine Umwandlung, die an Ranunculus abortivus nicht selten vorkommen soll. Dieselbe wurde ferner gefunden an Pyrus Malus (A. Braun), Dictamnus albus, Vinca minor, Teucrium Chamaedrys (De Candolle), Campanula persicifolia, C. rapunculoides und Daucus Carota (Engelmann); an Cerastium vulgatum, Veronica Anagallis, Verbascum Chaixii von mir selbst.

Eine merkwürdige Umwandlung in Kelchblätter entdeckte Dufresne an einem Podospermum laciniatum; es fanden sich nämlich anstatt der Fruchtkrone fünf linealische etwas blattartige Läppchen [1]). Ein ähnlicher Fall ist ganz neuerlich von Kirschsleger in den Blüthenköpfen eines Tragopogon pratense [2]) [und von Göppert in denen eines Trag. orientale*) beobachtet worden. Engelmann hat**) die nämliche Umbildung des Pappus von Senecio vulgaris dargestellt]. Die Naturforscher, welche die Fruchtkrone als einen regelmäfsig verkümmer-

---

[1]) DC. Organogr. I. p. 492 [D. A. 433] tab. 32. fig. 6.

[2]) Soc. d'hist. nat. de Strassbourg, 2 Juin 1840. [S. Bot. Zeitg. 1841. p. 343.]

*) Uebers. der Arb. der schles. Gesellsch. 1840. p. 103.

**) De Antholysi Prodr. tab. V. fig. 25, 26.

Digitized by Google

ten Kelch ansehen, werden in diesen Fällen einen sehr merkwürdigen Rückschritt zum ursprünglichen Typus erkennen.

Eine Umwandlung der Staubblätter in Kelchblätter stellt sich ziemlich häufig in Blüthen mit gefärbtem Kelch-Wirtel ein, wie an Nigella damascena, Aquilegia vulgaris und den meisten Delphinien [1]).

Die Umgestaltungen zur Natur des Kelches kommen besonders häufig an Monocotyledonen vor, vorzugsweise an denen mit gefärbter Blüthenhülle (perigone, DC.); Seringe hat eine Umänderung der Art an den Staubträgern von Lilium Martagon und an den Fruchtblättern von Lilium Pomponium wahrgenommen.

Eine Abänderung der weifsen Lilie, die von den Blumenliebhabern gezogen wird, hat anstatt sechs Blüthenhüllenblättern in zwei Cyclen, deren eine Anzahl in Wirteln oder geschindelt. Die Staubträger haben sich in Blüthenhüllenblätter umgewandelt; da jedoch die Anzahl der Wirtel die den Befruchtungswerkzeugen zukommende übersteigt, so müssen auch die obersten Stengelblätter in die Metamorphose eingegangen sein und sich den Blüthenwirteln angeschlossen haben. Vielleicht ist auch die Achse über die Blüthe hinaus gewachsen und hat neue, denen der Blüthenhülle ähnliche Blätter abgegeben [2]).

Bei den sogenannten gefüllten Tulpen findet ebenfalls eine Umbildung der Staubträger in Blüthenhüllenblätter statt [3]); diese Erscheinung tritt aber selten für sich allein auf, sondern fast allemal in Begleitung einer Vermehrung der Anzahl der Organe. Ich erinnere mich, in einem Garten bei Montpellier mit Prof. Dunal eine monströse Tulpe beobachtet zu haben, deren Staubträger alle möglichen Uebergangsstufen von der normalen Ausbildung zu der in

---

[1]) De Anthelysi Prodrr. p. 29.

[2]) Man vergleiche das Buch über das Vervielfältigen, weiter unten.

[3]) Traité des Tulipes, Avignon, 1765, tab. II. fig. 1.

Digitized by Google

Rede stehenden Umwandlung darboten. An mehreren der neugebildeten Blüthenhüllenblätter zeigte sich ein Ueberrest vom Staubbeutel, mit oder ohne Pollen, bald an der Spitze oder an einer Seite des Blattgebildes, bald in einem kleinen Ausschnitte oder irgendwo an der Mittelrippe sitzend. Das Gynaeceum war in mehrere Blättchen aufgelöst.

Aehnliche Umgestaltungen finden sich auch an Tuberosen, Schwertlilien, Hyacinthen, Narcissen, Zeitlosen, Safranarten u. a.

III. Von den Umwandlungen in Blumenblätter.

Diese Metamorphose erscheint als die allergemeinste, jedoch nicht an allen Wirteln in gleicher Häufigkeit.

Unter allen peripherischen Organen kömmt sie vielleicht am seltensten an den Deckblättern vor. Das Gewebe dieser Organe ist von dem der Blumenblätter so verschieden, dafs die in Rede stehende Umänderung dadurch erschwert wird. Doch geht letztere hin und wieder besonders an solchen Blüthen vor sich, wo die Deckblätter ihrer Natur nach den Blumenkronen zunächst kommen. (Göthe.) Es bedarf nicht viel zu einer solchen Umgestaltung der farbigen Deckblätter mancher Weiden, der Melampyrum- und Monarda-Arten. Die Deckblätter der Hortensia sehen Blumenblättern so ähnlich, dafs sie gemeinhin für eine wirkliche Blume angesehen werden.

[Die auf der Stufe der Deckblattbildung stehen bleibenden Kelche, d. h. die Hüllen, der Anemonen zeigen bisweilen einzelne Blätter von blumenblattiger Natur *). Bei Hepatica ist dies Verhalten zum beständigen Character geworden.]

---

*) [Hoppe fand dergl. an Anemone alpina grandiflora (Bot. Ztg. 1831. p. 9), Bogenhard an Pulsatilla vulgaris (Bot. Zeitg. 1840, p. 73), Engelmann (de Anth. tab. I. fig. 2.) an Anem. ranunculoides.]

Digitized by Google

Die Kelche der Aquilegien und Delphinien sind ebenfalls mehr oder weniger gefärbt und sehen gemeiniglich aus wie wirkliche Blumenkronen. Die Blumenblätter dieser Pflanzen sind in der Regel wenig entwickelt. Noch deutlicher tritt das blumenblattartige Aussehen bei andern Blüthen, denen die Krone ganz fehlt, hervor, wie bei den Anemonen, Clematis-Arten etc. An allen diesen Gewächsen mufs sich eine vollständige Umgestaltung in Blumenblätter äufserst häufig und leicht einstellen.

An einer cultivirten Varietät der Schlüsselblume (Primula calycanthema) breitet sich der Kelch oberwärts in einen gefärbten, blumenblattartigen Saum aus, so dafs die Blüthe zwei ineinander geschachtelte Kronen zu besitzen scheint. An einer Blüthe von Syringa persica fand v. Schlechtendal einen einzelnen Kelchzahn von blumenblattartiger Bildung [1]).

Die Befruchtungswerkzeuge wachsen oft in Blumenblätter aus, und diese Erscheinung ist so häufig, dafs De Candolle vorschlug, die Blumen, worin sie sich zeige blumenblättrige (Flores petaloidei, fleurs pétalodées) zu nennen [2]).

Allgemein bekannt sind die sogenannten doppelten, halbgefüllten und gefüllten Blumen; es sind dies solche, deren Befruchtungswerkzeuge, insbesondere die Staubträger, sich in blumenblattartige Gebilde verwandelt haben. Es giebt davon zahlreiche Beispiele; unter den Polypetalen liefern deren, verschiedene Mohnarten, die Ranunkeln, Schmirgeln, Anemonen, Päonien, Pappelmalven, die Granate, die Myrte, das Veilchen, die Levkojen, die Rosen, Kirschen etc.; unter den Gamopetalen die Daturen, Primeln, der Oleander, die Gardenien, Glockenblumen, Geifsblattarten, Ehrenpreifse, Orobanchen, Scabiosen, Sinngrünarten etc.

---

[1]) Linnaea, IX. p. 738.

[2]) Mém. sur les fleurs doubles. (Mém. Soc. d'Arcueil III. p. 402.)

Digitized by Google

Im Allgemeinen füllen sich freiblättrige Blüthen leichter, als verbundenblättrige. (Willdenow, De Candolle.)

In manchen Familien, wie bei den Leguminosen und Antirrhineen [1]) sind gefüllte Blumen sehr selten; in andern, wie den Umbelliferen, Geranieen, Polygaleen, Orchideen und allen kronenlosen Pflanzen, hat man noch gar keine gefunden [2]).

Wenn man eine gefüllte Blume aufmerksam untersucht, so wird man finden, dafs die Staubträger ganz oder theilweise verschwunden und durch, den gewöhnlichen mehr oder weniger gleichkommende Blumenblätter ersetzt sind [3]). An den Staubträgern einer solchen Blüthe ist ein Schwinden oder eine regelwidrige Vergröfserung der Anthere und ein übermässiges Auswachsen des Staubfadens eingetreten, welcher dem Ansehen und der Beschaffenheit nach blumenblattartig geworden ist. Bei den Blumisten heifsen die in Blumenblätter umgewandelten Staubfäden „Füllblättchen" (béquillons); De Candolle nennt sie Staubträger-Blumenblätter (pétales staminaux).

Oft findet man alle Mittelzustände zwischen dem normal gebildeten und dem monströsen Organ (Göthe). Man bemerkt Staubträger mit blofs abgeplattetem oder verbreiterten Staubfaden; daneben andere schon etwas bedeutender verbreiterte, und wieder noch breitere, gröfsere, mehr blumenblattartige [4]). Endlich trifft man auf neugebildete Blumenblätter, die eben so breit und eben so gefärbt sind, wie die wirklichen. Mitunter tragen dergleichen Blumenblätter noch ein Ueberbleibsel der aufgerollten und ent-

---

[1]) Bei den Leguminosen hat man gefüllte Blumen beobachtet in den Gattungen Coronilla, Anthyllis, Spartium, Medicago, Clitoria, Ulex; bei den Antirrhineen blofs an Antirrhinum. (Willd. Grundz. der Kräuterk. p. 469.)

[2]) Willd. a. a. O. — Seringe besitzt ein Exemplar von Orchis Morio, welches einen Ansatz zum Doppelwerden zeigt.

[3]) „Luxuriantes flores multiplicant cum damno staminum quae excrescunt in petala." (Linn. Phil. bot. 150.)

[4]) Duhamel, Phys. des arbres, I. tab. XII. fig. 305.

Digitized by Google

stellten Anthere an der Spitze, oder ein wenig Blumenstaub, in einem Fältchen gelagert [1]). Ein andermal geht die Verbreiterung in der Art vor sich, dafs ein Theil des Staubfadens oder des Connectivs in ein Züngelchen auswächst, wodurch das Organ den mit Anhängseln versehenen Staubbeuteln einigermafsen ähnlich wird. Ein hieher gehöriges, merkwürdiges Beispiel hat v. Schlechtendal von der Kartoffel beschrieben.

Dunal hat einen bemerkenswerthen Fall von Umgestaltung der Staubträger in Blumenblätter bekannt gemacht, der sich an einem Sandbeerbaume [Arbutus] dargeboten. Die einfache Blume dieses Baumes hat bekanntlich zehn Staubträger, fünf den Zipfeln der Krone gegenüber und fünf mit denselben wechselnd. Diese, wie es scheint, einander ganz gleichen Staubträger haben oberwärts in zwei Hörner auslaufende Antheren und cylindrische, am Grunde angeschwollene und zottige Staubfäden. An einer Pflanze dieser Art nun fand Dunal Blumen, in welchen, anstatt der Staubträger, eine Art doppelter Blumenkrone zu sehen war mit zehn, in zwei Cyclen abwechselnden Zipfeln; die fünf der Krone zunächst stehenden Zipfel entsprachen den Zipfeln derselben und hatten keine Antheren; die andern, etwas weiter nach innen stehenden und mit ersteren abwechselnden Zipfel, trugen vorn Antheren ohne Hörner auf ihrem verbreiterten Scheitel [2]). Merkwürdig ist es, dafs eine Pflanzengattung aus Neu-Caledonien, die gleich dem Sandbeerbaume zur Gruppe der Ericineen gehört, eine, der eben erwähnten monströsen Bildung der Staubträger ähnliche normale Organisation zeigt. Denn die Staubfa-

---

[1]) In der Nymphaeen-Blüthe hat die Natur alle möglichen Uebergangsstufen vom Blumenblatte bis zur vollendeten Anthere dargelegt. (Haller.) Auch die Verbreiterungen der Staubträger bei den Linden und mehreren andern Gewächsen lassen sich mit der Blumenblattbildung vergleichen. Blumenblattartige Staubfäden werden in der Organographie als Staminodien bezeichnet. — Vergl. auch den Blüthen-Bau von Canna. (Göthe.)

[2]) Consid. Org. flor. p. 26 tab. II. fig. 10, 14, 15.

Digitized by Google

denröhre (nectarium) der Forster'schen Argophyllum-Arten [1]) unterscheidet sich von der des anomalen Arbutus nur durch die Fetzen, in welche die den Blumenblättern gegenüberstehenden Schuppen an der Spitze zerschlitzt sind, und durch gröfsere Einfachheit der Staubfäden. (Dunal.)

An Aquilegien, die sich zu füllen beginnen, und an mehreren andern anomalen Ranunculaceen sieht man ebenfalls, wie die Staubträger allmälig in Blumenblätter übergehen; diese neuen Gebilde sind aber sonderbarer Weise tütenförmig und ineinander geschachtelt. Die Meinung De Candolle's: die Blumenblätter seien hier nicht, wie bei den oben angeführten Beispielen, aus den Staubfäden, sondern aus verbreiterten Antheren gebildet, scheint irrig. (Engelmann.) Nach ihm sollen auch monströse Ackelei-Blüthen mit zur Hälfte in eine Tüte ausgewachsenen Antheren vorkommen [2]). Allerdings sind aus der Cultur zweierlei verschiedene Arten der Blüthen-Füllung dieser Pflanzen entsprungen. Es giebt nämlich gefüllte Ackelei-Blüthen mit lauter flachen Blumenblättern (Aquilegia vulgaris stellata) und welche mit kapuzenförmigen (Aq. vulgaris corniculata [3]). Darum aber darf man noch nicht sagen, jene gingen aus der Entfaltung des Staubfadens und dem gänzlichen Schwinden der Anthere, diese dagegen umgekehrt aus einem Anwachsen des Staubbeutels zur Kapuze und der Verkümmerung des Staubfadens hervor.

Nach De Candolle [4]) füllen sich, in der Familie der Ranunculaceen, die Clematideen meist durch Umgestaltung des Staubfadens [in flache Blumenblätter], die Ranunculeen durch die der Anthere [in tutenförmige Blumenblätter], die Helleboreae auf beiderlei Weise.

Sind die Staubträger mit Anhänseln versehen, so ver-

---

[1]) Labillardière, Sertum austro-caled. p. 37. tab. 40 et 41.

[2]) Linné rechnete diese Tüten zu den Nectarien; darum sagt er: „Impletio florum simplicium vel petalis vel nectariis peragitur." (Philos. bot. 125.)

[3]) DC. Syst. veget. I. p. 334. — Organogr. I. p. 496. [D. A. 436.]

[4]) Organogr. I. p. 513. [D. A. 451.]

Digitized by Google

wandeln sich diese zugleich mit dem Staubfaden und der Anthere. So finden sich in Oleander-Blüthen, welche gefüllt werden wollen, zuweilen unregelmäfsige corollinische Blättchen, an welchen man bei näherer Betrachtung die Spuren von Staubfaden, Staubbeutel und Anhängseln der letztern leicht verfolgen kann. An einer monströsen Vinca maior, wo die Staubträger bereits theilweise blumenblattartig geworden waren, hatte die Umwandlung an dem Züngelchen begonnen, welches bei dieser Gattung die Antheren-Fächer überragt. (A. Jussieu.)

Aus zahlreichen Beobachtungen an doppelten oder gefüllten Blumen hat sich als Grund-Regel ergeben, dafs ein Staubfaden sich um so leichter zum Füllblättchen umgestaltet, je beträchtlicher die Anzahl der Staubträger ist; daher findet man die Füllung am häufigsten in den Familien der Rosaceen, Malvaceen, Magnoliaceen und Ranunculaceen [1]). Ferner hat sich herausgestellt, dafs die Umwandlung durch Breite des Staubfadens begünstigt wird. So zeigen sich die Ranunculaceen, welche flache Staubfäden haben, weit geneigter zu dergleichen Umwandlungen, als die Rosaceen, deren Staubfäden fadenförmig sind. Endlich hat man auch gefunden, dafs, wo in einer Blüthe, bei normaler Ausbildung, mehrere Kreise von Staubwerkzeugen vorhanden sind, allemal die äufsersten Kreise (welche auch die breitesten Staubfäden haben) sich am leichtesten zu Füllblättchen umgestalten.

Die einfachste Umwandlung in Blumenblätter ist die, wo eine einreihige Staubträgerschaar eine Metamorphose erleidet und als neugebildete, der gewöhnlichen anliegende Blumenkrone erscheint. Diese Bildungsabweichung stellt sich vorzugsweise in verbunden blättrigen Blüthen ein, wie bei Lonicera [2]), Campanula, Arbutus.

Blüthen, welche blofs eine doppelte oder mehrfache Krone als Füllung haben, nennt man halbgefüllt. Hier

---

[1]) DC., Mém. fleurs doubles, Mém. Soc. d'Arc. III. p. 391.

[2]) Koning, Bijdragen tot de Natuurkund. II. p. 237. (1827.)

Digitized by Google

sind nur die Staubträger, oder ein Theil derselben, umgewandelt; diese Staubträger aber standen in mehreren Cyclen.

Sind die Blätter der Blumen in gröfserer Anzahl vorhanden, so hat nicht allein eine Umwandlung der Staubträger, sondern auch noch eine Vervielfältigung [1]) derselben stattgefunden. Dies ist der Fall bei den meisten gefüllten Rosen, den Nelken, Anemonen, Mohnen.

Gesellt sich endlich zu diesen beiden Arten der Bildungsabweichung noch die Umwandlung [2]) oder Entstellung der Pistille, so werden die Blumenblätter so zahlreich, dafs sie, dicht gedrängt, die ganze Blüthe ausfüllen. Solche Blüthen nennt man gefüllte (Rubus, Ranunculus).

Die Umwandlung der Pistille in Blumenblätter kömmt bei weitem seltener vor, als die der Staubwerkzeuge. Dergleichen umgewandelte Pistille nennen die französischen Gärtner panne, pluche oder peluche, De Candolle Pistill-Blumenblätter (pétales pistillaires).

Wenn diese Metamorphose eintritt, so geschieht dies fast immer zunächst an Griffel und Narbe, d. h. an den Theilen, welche einer Färbung fähig sind [3]). De Candolle hat Blüthen von Anemone nemorosa gesehen, in welchen blofs die Pistille [Stempelblätter] in Blumenblätter verwandelt waren, während alle andern Blüthentheile ihre gewöhnliche Bildung beibehalten hatten. Diese sonderbare Mifsbildung wird von den Holländern cultivirt [4]).

Engelmann fand die Narben der Scabiosa arvensis in kleine, blaue, blumenblattartige Organe umgebildet [5]). Eine ähnliche Mifsbildung hatte schon Koning von Lonicera Periclymenum angeführt [6]), und andere Schriftsteller

---

[1]) Vergl. das Capitel über die Vervielfältigungen.

[2]) Diese Metamorphose erscheint meist als Chloranthie.

[3]) DC. Mém. sur les fleurs doubles. Mém. Soc. d'Arc. III. p. 389.

[4]) A. a. O. p. 390. — Göthe führt, als zu dieser Bildungsabweichung geneigt, den Ranunculus asiaticus an.

[5]) De Antholysi Prodr. p. 26.

[6]) Bijdragen tot de natuurk. Wetensch. II. p. 226. tab. II.

Digitized by Google

haben die nämliche Umgestaltung bemerkt an Papaver somniferum (Göthe), Nigella arvensis, Hibiscus Rosa-sinensis und Dianthus Caryophyllus (Jäger); ich selbst habe dieselbe wahrgenommen an Saponaria officinalis, Alcea rosea, Campanula Rapunculus und Amygdalus Persica.

Halbgefüllte Blüthen können fruchtbar sein; gefüllte sind es selten, und da sie gemeiniglich der Staubwerkzeuge ermangeln, so mufs man, wo sie sich fruchtbar zeigen, annehmen, es sei Pollen von einer mit Staubträgern versehenen Blüthe ihres eigenen oder eines fremden Stockes zu ihrem Pistill gelangt. Dichtgefüllte Blüthen sind stets unfruchtbar, weil sie weder Staubwerkzeuge noch ordentliche Pistille haben; es sind wahrhafte Eunuchen, welche lediglich auf Kosten ihrer Nachkommenschaft in Glanz erscheinen. (Linné.)

Die Umwandlung in Blumenblätter erstreckt sich bald auf alle Blüthen eines Gewächses, bald nur auf einen Theil derselben; zuweilen blofs auf einen einzigen Zweig oder eine einzelne Blüthe. De Candolle fand an einem Rofskastanienbaum einen einzelnen Ast mit gefüllten Blüthen, während alle übrigen einfache trugen [1]).

Die Umgestaltung in Blumenblätter [Füllung] scheint vorzugsweise aus einem zu grofsen Zufluſse von Bildungssäften zu entspringen; woraus sich ihr häufiges Entstehen auf unsern Blumenbeeten erklärt. Diese brillante Metamorphose der Kelch-, Staub- und Stempelblätter geht jedoch nicht ausschliefslich auf cultivirtem Boden vor sich; auch im freien Felde zeigt sie sich mitunter, aber freilich nur in sehr fruchtbarem Boden. So fand B. Mirbel unweit Bagnères-de-Bigorre, auf der Hochebene von Leyris, einem mit den reichsten Matten bedeckten Gebirgszuge, Anemonen, Ranunkeln und Rosen, so schön doppelt oder gefüllt, wie in unsern Gärten [2]).

---

[1]) Plantes rares du jardin de Genève, 1829, p. 31.
[2]) Elémens de Phys. végét. I. p. 360.

Digitized by Google

Salisbury versicherte De Candolle'n [1]), wenn man einfach blühende Gewächse in ein sehr gutes Erdreich versetze und sie am Wurzelhalse unterbinde, so erhalte man Samen, die gefüllt blühende Pflanzen brächten.

Ein gewisser Lechner machte, als ein untrügliches Mittel, blofs gefüllte Levkojen zu ziehen, bekannt, man dürfe nur die zu Samen bestimmten Blüthen vor dem Aufbrechen der Staubbeutel castriren *).

IV. Von den Umwandlungen in Staubwerkzeuge.

[Zu den merkwürdigsten Mifsbildungen dieser Reihe gehört unstreitig die von H. Mohl **) und Schleiden an Pi-

---

[1]) S. dessen Physiol. vég. II. p. 734. [D. A. 433.]

*) Es darf kaum bemerkt werden, dafs dieses Mittel, dessen Mittheilung seiner Zeit grofses Aufsehen unter unsern Blumisten machte, sich, wie theoretisch unhaltbar, so auch praktisch unwirksam erwies und längst vergessen ist.

**) [H. Mohl, Ueber die männliche Blüthe der Coniferen, Tübingen, 1837. Inaug. Dissert. v. J. Fr. Zeile. — Schleiden in Wiegman's Archiv, B. III. (1837.) p. 310. — Meyen, Jahresb. über die Arbeiten im Felde der phys. Bot. i. J. 1837. (Wiegm. Arch. IV. (1838) 2. p. 155. — Mohl beschreibt den von ihm beobachteten, für das morphologische Verständnifs der Coniferen-Blüthe höchst wichtigen Fall ausführlicher. Er fand an den unteren Blüthen mehrerer weiblichen Blüthenkätzchen mehr oder weniger vollständige Uebergänge zu männlichen Blüthen, während die obere Hälfte mit vollkommen normalen weiblichen Blüthen besetzt war, welche auch bei den Exemplaren, welche längere Zeit am Baume stehen blieben, sich regelmäfsig zur Frucht zu entwickeln begannen. Die Blüthen, welche einen Uebergang zu männlichen Blüthen bildeten, bestanden, wie die normalen Stempelblüthen, aus der Bractee und dem in ihrer Achsel stehenden Fruchtblatte; die Bractee war nun mehr oder weniger vollständig in einen Staubträger verwandelt, das Fruchtblatt aber um so kleiner und weniger entwickelt, je vollständiger die Umbildung seiner Bractee erfolgt war. Die untersten Blüthen dieser Kätzchen waren kleiner und die Eierchen hatten sich an ihrem Fruchtblatte nicht entwickelt; bei den weiter oben stehenden Blüthen wurde das Fruchtblatt kleiner und hauptsächlich schmäler, es schlugen sich seine Ränder etwas nach oben um und das Ganze erhielt eine Zungenform; bei seiner höchsten Entartung wurde das Fruchtblatt sehr klein, so

Digitized by Google

nus (Abies) alba und von Meyen an Larix europaea beobachtete Verwandlung der Deckschuppe der weiblichen Blüthe zur Anthere.]

---

dafs es nur mit der Lupe zu sehen war, stellte eine unregelmässig zusammengefaltete Schuppe dar und war fast ganz grün. Eier fanden sich an keinem dieser veränderten Fruchtknoten. In demselben Maafse, wie sich das Fruchtblatt verkleinerte bildete sich das Deckblatt mehr aus, nicht sowol in Hinsicht der Gröfse, als in Hinsicht auf seine Zusammensetzung. Bei den unteren Blüthen zeigte sich auf der äufseren (unteren) Seite der Bractee über ihrer Basis eine rundliche Anschwellung von gelblich grüner Farbe, welche in ihrem Innern eine Pollenkörner enthaltende Höhlung besafs; der obere Theil des Deckblattes blieb dünnhäutig, schuppenförmig, war rechtwinklig eingebogen und stand, wie das Fruchtblatt, senkrecht in die Höhe. Da zwischen dieses schuppenförmige Ende und die Basis der Bractee die pollenhaltende Anschwellung eingeschoben war, so bildete dieses schuppenförmige Ende eine ähnliche Crista auf der obern Seite der Anthere, wie bei der normalen Coniferenanthere, und war nicht, wie bei der normalen weiblichen Blüthe, unmittelbar an die äufsere Fläche des Carpellarblattes angedrückt, sondern stand um die Dicke der einfachen Anthere von ihr ab. Auf der oberen Seite dieser Bracteen verlief, von ihrem Anheftungspunkte bis gegen die Spitze hin, längs ihrer Mittellinie, ein etwas erhabener Kiel, dem Connectiv der normalen Anthere entsprechend. Am Grunde war die ganze Bractee zwar etwas zusammengezogen, doch nicht so stark, dafs man diesen Theil ein wirkliches Filament hätte nennen können. Bei den Bracteen, welche sich in ihrer Bildung den normalen Antheren noch mehr näherten (und dies war die Mehrzahl derselben) fanden sich auf der äufseren (unteren) Seite, statt einer einfachen in der Mittellinie liegenden, zwei den Seitenrändern der Bractee genäherte pollenenthaltende Anschwellungen von länglicher, ovaler Form und gelber Farbe, die der Länge nach eine vertiefte Sutur besafsen und an ihrem hinteren Ende zum Theil von dem Deckblatte losgelöst waren, ähnlich wie bei Araucaria. Von den normalen Staubträgern unterschieden sich diese Formen nur darin, dafs sie kleiner waren, eine stärkere Crista hatten und des Filaments gänzlich ermangelten. Ein Theil dieser Antheren sprang in den Näthen der Länge nach auf, streute das Pollen aus und vertrocknete dann, andere dagegen blieben geschlossen und erhielten sich mehrere Wochen lang frisch, wodurch sie wieder an ihre ursprüngliche Deckblatt-Natur erinnerten. — Aus den Erscheinungen, welche diese zwittrigen Blüthenkätzchen darboten, zieht Mohl nun die Schlüsse: 1) Jede zweifächrige Anthere von

Digitized by Google

De Candolle hat Blumen der gemeinen Schminkbohne angetroffen, deren Flügel und bisweilen auch Schiffchen in Staubträger umgewandelt waren [1]). [Turpin *) fand an einer Monarda fistulosa mehrere Blumen, deren Unterlippe in eine ordentlich ausgebildete Anthere endigte.] Eine ähnliche Verwandlung beobachteten Chamisso an der Krone von Digitalis purpurea und A. de Jussieu an der Blüthendecke von Asphodelus ramosus.

[Wiegmann **) fand Antheren an der Spitze einiger Spelzengrannen bei Avena chinensis.]

Auch die Stempelblätter (Ovarien) können sich in Staubwerkzeuge umwandeln. Diese Bildungsabweichung ist jedoch eben so wenig gemein, als die vorhergehende, und diese Seltenheit ist wohl der Grund, weshalb mehrere Schriftsteller, unter andern Gmelin [2]) und C. H. Schultz [3]) ihr Vorkommen ganz läugnen.

Röper hat diese Erscheinung an Euphorbia palustris [4]) und an Gentiana campestris [5]) wahrgenommen, wo die Stelle eines Ovariums durch eine beinahe vollstän-

---

Pinus und den verwandten Gattungen ist aus der Metamorphose eines einzigen Blattes hervorgegangen, wie es auch R. Brown und Lindley angenommen; 2) die Antheren von Pinus entstehen aus Blättern, welche der Achse des männlichen Blüthenkätzchens selbst angehören und sind nicht, wie Lindley annimmt, als seitliche monandrische Blüthen zu betrachten, auch nicht den Fruchtblättern des weiblichen Kätzchens analog.

Schleiden (a. a. O.) betrachtet, mit auf Grund einer ähnlichen andern Fichtenart von ihm beobachteten Mifsbildung, das offene Fruchtblatt R. Brown's als eine schuppenförmig ausgebreitete Placenta, das Deckblatt dagegen als das eigentliche Fruchtblatt. Nach dieser Ansicht gehörte die in Rede stehende Mifsbildung zu den Umwandlungen der Stempelblätter in Staubblätter.]

[1]) Mém. Légumin. p. 44.

*) [Atlas de Göthe, p. 55. tab. 4. fig. 18.]

**) [Bot. Ztg. 1831, p. 5. mit Abbildg.]

[2]) Naturw. Abhandlg. einer Ges. in Würtemb. I. p. 303.

[3]) Die Natur der leb. Pflanze, I. p. 294.

[4]) Enum. Euphorb. p. 53.

[5]) Linnaea, I. p. 457.

Digitized by Google

dig entwickelte Anthere ersetzt war. Derselbe führt auch eine Balsaminen-Blüthe mit einem überzähligen Staubträger an, der genau an der Stelle eines Stempelblattes stand [1]).

Eine ähnliche Umwandlung fand Agardh [2]) bei Hyacinthus orientalis. Bei einer halbgefüllten Blüthe dieser schönen Liliacee waren die Samenböden (placentae) in Staubwerkzeuge verwandelt, wobei zuweilen die eine Hälfte der Frucht Samen, die andere Hälfte Staubträger enthielt.

C. Schimper [3]) fand bei der Trauerweide die verschiedensten Uebergänge vom Pistill in Staubwerkzeuge. Bei Primula acaulis fand er Antheren auf der innern Wandung von mehr als hundert Ovarien, so dafs das Pollen hier unmittelbar auf die gesunden und vollkommenen Ovula der Placenta centralis fiel [4]).

Engelmann [5]) sah bei Campanula persicifolia und rapunculoides an einem Griffel einen antherenähnlichen Körper; bei Cheiranthus Cheiri fand er die Hälfte eines Stempelblattes in ein Antherenfach verwandelt.

Gay beobachtete diese Art von Umwandlung an einem Colchicum autumnale. Von den Griffeln war einer sehr lang und normal gebildet; die beiden andern zeigten sich verkürzt und in antherentragende Staubfäden verwandelt.

Ich selbst habe die in Rede stehende Umwandlung an

---

[1]) De flor. et affin. Balsam. p. 17.

[2]) Vexternes Organografi, p. 379, Note.

[3]) Bot. Zeitg. 1829, II. p. 422. — Diese Umwandlung ist auch [von Henschel] an Salix cinerea, silesiaca und Caprea (Uebers. der Arb. der Schles. Gesellsch. 1825 u. 1830, s. a. Bot. Zeitg. 1832, p. 253.), [von Leefe an S. Caprea (Transact. of the bot. Soc. Edinb. I. 2., 1841, p. 113) und von Hartmann an S. nigricans beobachtet worden, (Bot. Zeitg. 1841. I. p. 199.) — Die instructivste Darstellung dieser Verwandlung, ebenfalls an Salix cinerea beobachtet, haben (im Ersten Jahresberichte des bot. Vereins am Mittel- u. Niederrheine, 1837, p. 49, mit einer Tafel Abbild.) Henry und Marquart gegeben.]

[4]) Bot. Zeitg. 1829. II. p. 424. — Spenner, Fl. Friburg. p. 1061.

[5]) De Antholysi, p. 26. tab. III. fig. 10, 11 u. 14,

Digitized by Google

einem weiblichen Blust vom Mais gesehen, wo mehrere Stempel vollständig oder theilweise in Staubwerkzeuge übergegangen waren.

[R. Brown*) fand bei Carex acuta innerhalb des Perigyniums Staubträger, während keine Spur vom Pistill vorhanden war. — Paasch**) machte eine ähnliche Beobachtung an C. caespitosa. In den sonst weiblichen Aehren dieser Segge fanden sich nämlich innerhalb des Perigyniums zwei Antheren, deren Filamente in einigen Blüthen verwachsen, in andern aber bis unten hin frei waren, nur in einer einzigen Blüthe fand sich eine dritte, aber sterile Anthere; vom Ovarium aber war nichts zu sehen. Der Verf. nimmt daher, und wol mit Recht, eine Verwandlung der Stempelblätter in Staubblätter an. Derselbe fand ferner bei einer Carex paludosa sämmtliche weibliche Aehren in männliche umgewandelt.]

H. Mohl verdanken wir die Kenntnifs einer ähnlichen Mifsbildung von Blüthen an Chamerops humilis. Die Ovarien hatten sich auf die gewöhnliche Weise zu je dreien in einer Blüthe entwickelt; sie besafsen ihre normale Form und Gröfse; jedes enthielt ein gut ausgebildetes Ovulum und sie wichen von ganz normalen Ovarien nur dadurch ab, dafs zu beiden Seiten der Bauchnaht ein gelber Wulst der Länge nach verlief, welcher beim Durchschnitte des Ovariums sich als ein durch die gewöhnliche Scheidewand in zwei Loculamente getheiltes, mit Pollen gefülltes Antherenfach erwies [1]).

Die Gewächse, an welchen Umwandlungen von Pistillen in Staubwerkzeuge beobachtet worden sind, liefsen sich

---

*) Prodr. Flor. Nov. Holland. p. 242. — Vergl. die betreffende Stelle weiter unten in dem Cap. über die Vervielfältigungen.

**) Bot. Zeitg. 1837. p. 335.

[1]) Beobacht. über die Umwandlung von Antheren in Carpelle. Eine Inaug. Dissert., welche unter dem Präsid. von Hugo Mohl ... im August 1836 der öffentl. Prüfung vorlegt E. A. Barth. — Abgedruckt in der Bot. Ztg. 1836, II. n. 33. u. ff. — Ausz. in Ann. des sc. nat. 1837. —

Digitized by Google

in zwei Reihen stellen, wovon die eine aus solchen bestünde, deren Ovarium nur aus Einem Stempelblatt gebildet ist, die andere aber jene, bei welchen mehrere Stempelblätter zur Bildung des Fruchtknotens zusammentreten. Die Verwandlung ist, wie Mohl (a. a. O.) bemerkt, vielleicht weniger deutlich in letzteren Falle, als im ersteren, wenn es auch scheint, dafs bei der Umwandlung zur Anthere das verwandelte Stempelblatt beständig eine Neigung zeigt, sich von den übrigen Blättern des Ovariums, welche die Stempelnatur beibehalten, loszutrennen, wie dies aus den vorhin angeführten Beobachtungen von Rötter an Gentiana campestris und von C. Schimper an Salix babylonica und Primula acaulis erhellt.

In dem eben angeführten Falle von Umwandlung der Stempelblätter bei Chamaerops humilis zeigte es sich vollkommen deutlich, dafs die Antherenfächer und die Production von Pollen in keiner Beziehung zur Hervorbringung von Eichen stehen, dafs das Pollen im Innern des Blattes selbst, und zwar in der Nähe seiner Ränder, gebildet werde. (Mohl a. a. O.)

Herrn Seringe verdanke ich die Kenntnifs einer sehr merkwürdigen, von demselben an Passiflora holosericea gefundenen Mifsbildung. Der äufsere Kreis des Fadenkranzes hat die Gestalt von Antheren der Melastomaceen angenommen, die Fäden sind breiter, mit einander verwachsen und nach Art eines Fächers gefaltet; die innern Kreise sind fadenförmig geblieben und tragen an der Spitze kleine Köpfchen oder unvollkommene Antherenfächer.

V. Von den Umwandlungen in Pistille.

Die Umgestaltung der Blüthendeckenblätter in Stempel- oder Fruchtblätter ist von Steinheil an Tulipa Gesneriana beobachtet worden. Die Blüthendecke war grün geworden, ihre Blätter hatten sich eingebogen und waren an den Rändern mit unvollkommenen Eierchen besetzt.

Digitized by Google

Gay sammelte im October 1824 im Jardin du Luxembourg einen Crocus nudiflorus mit gespaltenen, zerschlitzten, gefranzten Abschnitten der Blüthenhülle, wobei die äussersten Fetzen etwas narbenartig gebildet, dem Aussehen nach aber völlig als Narben erschienen. Eine ähnliche Bildung fand Gay bei einer andern Art der nämlichen Gattung, dem Crocus odorus, an der Spitze eines stumpfen, gespaltenen Abschnittes der Blüthendecke; doch schien die Umwandlung hier weniger vorgeschritten.

Viel häufiger als die Blüthendeckenblätter verwandeln sich die Staubträger in Pistille. Die Staubfäden und Pistille stehen in enger Beziehung zu einander (R. Brown, Röper). Im vorigen Abschnitte sahen wir die Stempel sich in Staubwerkzeuge verwandeln; jetzt sehen wir, umgekehrt, letztere in Pistille übergehen und statt des Pollens Eierchen hervorbringen.

Die erste Beobachtung dieser sonderbaren Verwandlung wurde von Du Petit-Thouars an Blüthen von Sempervivum tectorum und montanum gemacht, welche Crassulaceen ziemlich häufig mit dieser Anomalie vorzukommen scheinen, wenigstens im nördlichen Frankreich und in England [1]).

In den Blüthen des Feigen-Apfels (Malus apetala) verwandeln sich gleicherweise sämmtliche Staubträger in Pistille [2]). Dasselbe fand De Candolle an den innern Staub-

[1]) Nouv. Bullet. phil. 1807. p. 31. — Dict. sc. nat. V. p. 199. [Auch in der Schweiz und in Deutschland ist diese Missbildung so häufig, dass in den Blüthen aller auf Dächern und Mauern wachsenden Pflanzen von S. tectorum der innere Staubfadenkreis oder auch sämmtliche Staubfäden in Pistille verwandelt sind (Koch, Deutschl. Flora, III. p. 385, Dessen Synops. p. 282; Gaudin, Flora helv. III. p. 289. — Sturm, D. Fl. Heft 23.); nur die auf Alpenfelsen wildwachsende Pflanze besitzt beide Staubfadenkreise in normaler Ausbildung (Gaud. a. a. O.). — Uebrigens ist diese Bildungsabweichung schon vor Du Petit-Thouars von Schmidel (Icon. plant. et anal. part. 1782, p. 210. tab. LIV.) beschrieben und abgebildet worden. S. Mohl a. a. O.]

[2]) Poiteau et Turpin; Arbres fruit. tab. XXXVII.

Digitized by Google

blätterkreisen einer im Gewächshause gezogenen Magnolia fuscata [1]); ferner an verschiedenen Weidenarten, bei welchen einige Staubblätter in Stempelblätter umgewandelt waren, so dafs die beiden umgestalteten Staubblätter einer Blüthe meist eine der gewöhnlichen Frucht des Baumes ähnliche Frucht bildeten [2]). [Eine ähnliche Beobachtung machte Kirschleger [3]) an Salix alba.]

Dunal und Campdera haben Blüthen von Rumex crispus mit sieben Ovarien beschrieben, von denen die überzähligen die Stelle fehlender Staubblätter einnahmen [4]). Gay, welcher Gelegenheit gehabt, diese Erscheinung genau zu untersuchen, hat sich ebenfalls von der Umgestaltung der männlichen Organe in weibliche überzeugt.

Nach Spach verlängert sich bei Thalictrum minus das Connectiv der Anthere bisweilen dergestalt, dafs es den Charakter und das Aussehen einer Narbe gewinnt.

Turpin hat sehr richtig bemerkt, dafs in den männlichen Blüthen des Mais sich bisweilen einzelne Blüthen in weibliche verwandeln, während ein andermal der umgekehrte Fall eintritt. Die männlichen Blüthen bilden bekanntlich eine Rispe, die sich über die weiblichen Aehren erhebt; geht nun eine Umwandlung in Pistille vor sich, so nimmt man bald eine einzige überzählige, und zwar gemeiniglich gegen die Spitze der Haupt-Achse stehende Aehre wahr, bald mehrere, wo dann jeder Ast die seinige trägt. Dergleichen Aehren sind meist kleiner als die normalen.

Derselbe hat ferner die Beobachtung gemacht, dafs bei Papaver bracteatum eine ziemliche Anzahl von Staubträgern, die der Blüthen-Achse zunächst stehend, sich mitunter in Neben-Pistille verwandeln. Bei dieser Metamorphose bildet sich der Staubfaden zum Ovarium um, und

[1]) DC. Syst. nat. veg. I. p. 458. — Vergl. eine höchst merkwürdige Beobachtung dieser Art, die Röper an Tulipa Gesneriana gemacht, in DC. Organ. I. p. 556. [D. A. p. 489.]

[2]) DC. Organogr. I. p. 546. [D. A. p. 480.]

[3]) [Bot. Zeitg. 1841. p. 340.]

[4]) Monogr. des Rumex, p. 50.

Digitized by Google

die Anthere kräuselt sich dergestalt, dafs sie den Narben ähnlich wird [1]).

[Eine sehr merkwürdige Umwandlung von Staubträgern in Pistille bei der Orange hat ebenfalls Turpin *) abgebildet. Die Staubträger mehrerer Kreise haben sich in Pistille mit deutlichen Griffeln und Stigmaten umgewandelt, welche in der ihnen zukommenden Ordnung rings um den normalen Fruchtknoten stehen und diesem mehr oder weniger angewachsen sind.]

Eine ähnliche Umwandlung hatte Claude Richard an Erica Tetralix **) gefunden. Du Petit-Thouars beobachtete denselben Zustand bei Papaver orientale; De France an Papaver somniferum***); Gay an Bocconia cordata; Mirbel am Pfirsich; Lindley an einer Amaryllis; C. Schimper an Stachys germanica; Ad. Brongniart an Polemonium coeruleum; Seringe an Cucurbita Pepo; Guillemin an Euphorbia Esula; Röper an Campanula rapunculoides; Adr. de Jussieu an Asphodelus ramosus und einer Myrte; R. Brown an Cheiranthus Cheiri, Cochlearia Armoracia, Papaver nudicaule, Tropaeolum maius und Salix oleifolia. †)

---

1) Annales Soc. d'hort. Paris, t. XIII, Août 1833. [Atlas de Göthe, tab. 4. fig. 23.]

*) [Atlas de Göthe, p. 62. tab. 4. fig. 40; Auxantium corniculatum, Poiteau, et Turpin, Arbres fruiers. t. III. S. auch Eudes-Deslongchamps, l'Institut 1838, n. 226. 135.]

**) [Journ. de Phys. tom. 85, p. 467. — Turpin hat diese merkwürdige Mifsbildung genauer beschrieben und abgebildet (Atlas de Göthe p. 53. tab. 4. fig. 13.). Es sind keine Staubträger in der Blüthe, aber 12 Carpien in der Frucht, also zwei übersählige Wirtel. Diese sind aber mit dem innersten Normal-Wirtel völlig verschmolzen, wie es bei Vervielfältigungen häufig zu geschehen pflegt.]

***) [S. C. Schimper, Bot. Ztg. 1829. p. 427. — Vergl. die Beobachtung Göppert's, Bot. Ztg. 1832, p. 252.]

†) [Eine äufserst interessante Monstrosität dieser Art wurde vorigen Sommer von Herrn Wichura bei Breslau gefunden: eine Barbarea vulgaris nämlich mit einer grofsen Anzahl von Blüthen, de-

Digitized by Google

Ganz neuerlich hat H. Mohl die in Rede stehende Erscheinung an der gemeinen Dachwurz und dem orientalischen Mohn im Besonderen verfolgt, und ist durch diese Untersuchungen auf eine eben so scharfsinnige als einfache Theorie über die Natur, die Entwickelung und die Beziehungen der Staubwerkzeuge geführt worden [1]).

Bei der Umbildung der Staubträger in Pistille behält der Staubfaden häufig seine gewöhnliche Bildung und die Umwandlung erstreckt sich blofs auf die Antheren. Ein andermal gestalten sich Staubfaden und Staubbeutel um.

Sind die Staubträger zahlreich, bleibt ein Theil derselben normal während ein anderer der Bildungsabweichung unterliegt, so sind es zumeist die Staubträger der innersten Kreise, welche das letztere betrifft, während die der äufseren Kreise in ihrer gewöhnlichen Gestalt beharren. Bisweilen verwandeln sich die Staubträger alle miteinander; ein andermal trifft man an mehreren dieser Organe Antheren, bald ausgebildet, bald mifsstaltet, die innerlich bald mit Eierchen, bald mit Pollenbälgen besetzt sind.

B. Umwandlungen in Nebenorgane.

I. Von den Umwandlungen in Ranken.

Die monströse Ranke ist für das Blattgebilde dasselbe, was die Einrollung [2]) für das Achsengebilde.

Wenn die Blattfläche fehlschlägt, so geschieht es bisweilen, dafs der Blattstiel oder die Mittelrippe sich übermäfsig verlängert ohne dabei flach zu werden, sich spira-

---

ren Staubträger in sechs mit einander verwachsene, den normalen Fruchtknoten einschliefsende Stempelblätter verwandelt waren. Jedes dieser Stempelblätter hatte seine Narbe und seine Placenten, die zumeist auch Eierchen trugen. Auseinander gelegt und von innen betrachtet, erinnerte dieser mehrblättrige äufsere Fruchtwirtel, mit seiner sechsfachen abstehenden Narbe und seinen Placentarleisten, lebhaft an die Mohnkapsel.]

[1]) S. dessen oben (p. 208. Note) angeführte Schrift.

[2]) Man vergl. den Artikel oben S. 163. u. flgd.

Digitized by Google

lig rollt und eine Ranke oder eine rankenförmige Vorspitze bildet.

Die Nebenblätter sind derselben Bildungsabweichung unterworfen; desgleichen die Blüthenstiele und Blüthenstielchen. Wenn die Blüthen verkümmern oder fehlschlagen, so wächst zuweilen ihr Stiel aus und rollt sich spiralig ein.

Wie in der Organographie, so liefsen sich auch in der Teratologie zweierlei Ranken unterscheiden; nämlich solche, welche als veränderte Blattstiele oder blattartige Organe zu betrachten sind (Blattstielranken, oder Blattranken [Cirrhi]), und solche, welche aus der Umbildung von Blüthenstielen mit ihren Verzweigungen entspringen (Astranken [Capreoli]). Jene würden den Ranken der Lathyrus-Arten, diese den Ranken des Weinstockes analog sein.

Wo der Blatt- oder Blüthenstiel einfach ist, da wird auch die entstehende Ranke astlos sein, wie bei Orobus; dagegen wird sie mehr oder weniger ästig sein, wie bei Cobaea, wo der Blatt- oder Blüthenstiel verzweigt ist.

II. Von den Umwandlungen in Schuppen.

Die Verunstaltung zur Schuppenform ist meist die Folge einer starken Verkümmerung. Das Organ erscheint auf einen Theil seiner Substanz oder auf einen Theil seines Trägers reducirt.

Wenn der Saum der Blätter [1]) oder Blumenblät-

[1]) Bei Ruscus, Asparagus, Lathraea, sind die Blätter beständig auf kleine häutige Schuppen reducirt. Bei Pinus werden diese Organe, wie Tristan (Mém. sur la fol. des Pins) gezeigt hat, ebenfalls durch wenig in die Augen fallende Hautschuppen (die Scheide) vertreten. (DC. plant. rar. du jard. de Genève, tab. 1, 2.) — [Die Hauptachsenblätter der Kiefern entwickeln sich vollständig nur an jungen Samenpflanzen, im ersten und zweiten Jahre; später erscheinen sie an den heurigen Trieben als häutige, mehr oder weniger abfällige Schuppen, aus deren Achselknospe ein Aestchen entspringt, welches regelmäfsig sitzen bleibt und dessen Blätter daher gebüschelt erscheinen, am Grunde von den meist bleibenden Deckschuppen der Ast-Knospe

Digitized by Google

ter [1]) nicht zur vollen Ausbildung gelangt, so findet sich an seiner Statt häufig ein Rudiment des Blattstieles oder Nagels. Dies besteht in einem kurzen, platten, schuppenförmigen Körper, dessen Vorhandensein von Wichtigkeit ist, weil er sowohl die Stelle des ursprünglichen Organs, als die Art der Anomalie bezeichnet, welche die Symmetrie des Apparats gestört hat.

Die Staubwerkzeuge sind zu dieser Abweichung sehr geneigt; die Anthere ist geschwunden, der Faden scheint an Breite gewonnen zu haben, was er in der Länge verloren, und stellt sich als ein Züngelchen oder eine eigentliche Schuppe dar [2]).

Sitzende Blätter, Deckblätter, nagellose Blumenblätter und Staubwerkzeuge ohne Filament, welche bedeutend verkümmert sind, werden durch ein kurzes, meist verbreitetes, schuppenförmiges Anhängsel vertreten, welches jedoch breiter und gröfser ist, als eine aus Umwandlung der Träger hervorgehende Platte.

Nur in wenigen Fällen ist die Umbildung in Schuppen von einer Veränderung der Consistenz begleitet, wo dann die Schuppen dick und fleischig, oder trocken und rauschend werden. Ersteres habe ich an den Blüthen einer Vicia, das andere an den Blättern eines verbänderten Chrysanthemum's gefunden. Die Blumenblätter der verbildeten Blüthe glichen im Kleinen den breiten, dicken farblosen und saftigen Schuppen der Liliaceen-Zwiebeln. Die Blätter des Chrysanthemum sahen vollkommen den

---

(der Scheide) umschlossen. Beim Spargel sind in ähnlicher Weise die Nebenblätter auf Schuppen reducirt, welche in ihrer Achsel einen Büschel fädlicher Blätter tragen, die zu einem verkümmerten Aestchen gehören.]

[1]) Die seitlichen Blumenblättchen mancher Polygaleen (Securidaca, Comesperma) sind regelmäfsig von fast mikroskopischer Kleinheit.

[2]) Eine ähnliche Bildung bietet sich uns normaler Weise in den Staubträgerschuppen der Erodien.

Digitized by Google

trocknen, glänzenden, röthlichen Deckschuppen der Knospen vieler Gewächse ähnlich.

III. Von den Umwandlungen in Haare.

Die Umwandlung in Haare ist mit der in Schuppen sehr nahe verwandt. Gleich dieser hat sie ihren Grund in einer starken Verkümmerung. Während aber dort das Organ seine Dichtigkeit, seine Textur, ja selbst seine Farbe behält und nur äusserst selten trockener oder fleischiger wird, so ist bei der Verbildung zum Haare der betreffende Theil allemal ausgetrocknet und stellt sich nach Aussehen und Eigenschaft gänzlich verschieden dar.

Am häufigsten kömmt diese Art von Umwandlung an fadenförmigen Organen (z. B. an Staubfäden) vor. Der Hauptheil verkümmert und sein Stiel wird zum trockenen Haare.

Der Druck kann als eine der Ursachen betrachtet werden, welche die in Rede stehende Erscheinung veranlassen. Wenn in einem gemeiniglich lockeren Blüthenstande die Blüthen einmal zusammengedrängt werden, und diese Gedrängtheit ihrer Ausbildung hinderlich wird, so werden die Staubträger und die Kelchblätter darunter zu leiden haben; es wird der Faden der einen und der Saum der andern eine Umgestaltung eingehen, bald zur fädlichen oder fast dornigen Granne, bald zu einfachen oder ästigen Haaren, welche, je nach der Stellung der verbildeten Organe, bald Schöpfe, bald Federkronen, bald Kronen bilden [1]).

IV. Von den Umwandlungen in Waffen.

Die Umgestaltung zum Stachel (im weiteren Sinne) greift tiefer ein, als die Veränderung zum trockenen Haare.

---

[1]) Aehnliche habituelle Erscheinungen bieten sich in der zahlreichen Familie der Compositae dar. So wird der Kelch bei Cnicus Vaillantii durch stechende Grannen, bei Sonchus durch eine Gruppe von einfachen, bei Stachelina von ästigen, und bei Scorzonera von fedrigen Haaren vertreten.

Digitized by Google

Seiner Natur nach weicht der rudimentäre Theil hier viel weiter von dem ursprünglichen Organe ab. Beim Uebergange in ein Haar ist das Organ vertrocknet; bei der Umwandlung zu einem Stachel findet nicht blofs Austrocknung, sondern auch noch Verhärtung statt. Es hat sich eine gewisse Menge Holzstoffes in dem Gewebe abgesetzt.

Fast alle seitlichen Organe können in Folge einer Verkümmerung zu Stacheln werden, welche, je nach den Pflanzen-Arten, mehr oder weniger zahlreich erscheinen.

An sich schon dornige und stachliche Gewächse können auf diese Art sich noch schärfer waffnen. Sonst waffenlose Pflanzen können, unter dieselben Umstände versetzt, wohl Waffen bekommen.

Unter den Organen, welche diese Umwandlung zu erleiden haben, stehen die Blattstiele [1]) und Blattscheiben [2]), die Nebenblätter [3]) und die Blüthenstiele [4]) vorne an.

V. Von den Umwandlungen in Drüsen.

Die Umänderung zur Drüse endlich ist der letzte Grad von Umgestaltung, dessen die seitlichen Organe fähig sind; ein Zustand, welcher dem gänzlichen Verschwinden schon sehr nahe steht.

Bei dieser Abweichung ist das ganze Organ auf einen rundlichen, kleinen, etwas dichten, meist mit einer honigartigen, auf seiner ganzen Oberfläche ausschwitzenden Feuchtigkeit (Nectar) überzogenen Körper reducirt.

---

[1]) Die Dornen der Astragali Tragacanthae werden von den Botanikern allgemein als normal zu Dornen werdende Blattstiele betrachtet.

[2]) Die Dornen der Berberitzen hält man allgemein für metidificirte Blätter. (DC. Organogr. tab. 9. fg. 1.)

[3]) Vgl., als analogen normalen Zustand, die Dornen der Pictetia, DC. Mem. Legumin. tab. 17.

[4]) Bei Teloxys aristata werden nach dem Abfall der Blüthe gewisse Blüthenstielchen steif, scharfspitzig, und bilden regelmäfsig jedes eine dornige Granne.

Digitized by Google

An hermaphroditischen Gewächsen trifft man nicht selten Blüthen, in welchen die Staubträger oder die Pistille von drüsenförmigen Körpern vertreten werden, und zwar entweder nur jene oder diese, wodurch die Blüthen eingeschlechtig werden, oder beide zugleich, wo dann die Blüthen geschlechtslos sind. Seltener erstreckt sich die in Rede stehende Verstaltung auch auf die Blüthendecke. So hat Professor Dunal zu Norwich eine Blüthe von Cistus vaginatus beobachtet, in welcher ein Theil der Staubträger sich an einer Seite zu einer Art von drüsiger unterweibiger Scheibe umgebildet hatte [1]). Ich selbst habe mehrere ähnliche Beispiele von Ersetzung der Staubträger durch eine drüsenartige Anschwellung gefunden, an einer Rose, einer Johanniskraut- und einer Mohnpflanze.

Zweiter Abschnitt.

Umwandlungen der Knospengebilde.

1. Von den Umwandlungen in Laubknospen oder von den Chloranthien.

In einem der vorhergehenden Paragraphen ist gezeigt worden, dafs die verschiedenen Theile des Blüthenapparates sich in Blätter umzubilden vermöchten, und dafs diese Erscheinung selten isolirt auftrete, d. h. an einem einzigen Organ oder einem einzigen Wirtel. Es kommt vor, dafs die Theile einer Blüthe alle miteinander diese Umgestaltung erleiden; in diesem Falle bilden sie zusammen einen kleinen, mehr oder weniger dichten Schopf von blattartigen Organen. Dieser Schopf, welchen George Dickie mit einem Kohlkopfe in Miniatur verglich [2]), ist eine zur Laubknospe umgewandelte Blüthe; eine Umwandlung, welcher man [Aubert Du Petit-Thouars] den Namen Chloranthie bei-

---

[1]) Consid. organ. fleur, p. 44. pl. II. fig. 2, 3.

[2]) Not. vivip. plants, Ann. hist. nat. V, p. 295.

Digitized by Google

gelegt hat. Die Umbildung einzelner Glieder des Blüthenapparates wäre demnach eine theilweise oder unvollständige Chloranthie [1]).

[Eine schon den Vätern bekannte Chloranthie der Erdbeerenblüthe (Frag. vesca muricata Linn. Sp.) hat Turpin *) in höchst instructiver Weise beschrieben und abgebildet.]

Linné fand diese Anomalie an einer Saxifraga [2]) und Haller an Campanula Trachelium [3]); Bridel beobachtete dieselbe an Sisymbrium officinale [4]), Webb an Erucastrum canariense [5]), Du Petit-Thouars an Diplotaxis tenuifolia [6]), Schlechtendal an Matthiola annua**). Seringe hat eine ähnliche Mifsbildung beschrieben, die er auf einem vom Roste befallenen Stocke letzterer Pflanze gefunden; die Blüthentheile waren insgesammt in sechszehn gesonderte, Rosetten bildende Blättchen verwandelt, die ihre natürliche Stellung beibehalten hatten [7]). Die Cruciferen darf man überhaupt zu den Gewächsen rechnen, welche am häufigsten in dieser Art verbildet vorkommen.

Das Nämliche beobachtete De Candolle an Trifolium repens [8]); Jäger an Tropaeolum majus [9]); Henslow an Reseda odorata [10]); Dunal an Verbas-

---

[1]) Man s. dieses Capitel im Eingange nach.

*) [Atlas de Göthe, p. 51. tab. 4. fig. 1—9.]

[2]) Flora lappon. tab. II. fig. 3. — Dies ist die Saxifraga foliosa R. Brown's in Parry. Voy. app. p. 275.

[3]) Enum. p. 193.

[4]) Journ. gén. 1791, No. 4. — Museolog. I. p. 52. [Vergl. die vergrünten und verlaubten Blüthen von Sisymbrium officinale, welche C. B. Presl in der Linnaea VI. p. 599. tab. IX. dargestellt hat.]

[5]) Phytogr. Canar. tab. VIII.

[6]) Essai végét.

**) Linnaea IX. p. 737.

[7]) Bulletin botan. I. p. 6.

[8]) Organogr. végét. tab. 28. fig. 1.

[9]) Nov. Acta Acad. Nat. Cur. XIII. 2. p. 811. [S. auch Fr. Nees v. Esenbeck, über monstr. Bl. von Trop. majus, in Jahrb. der Preuss. Rhein-Univ. I. (1818) p. 271.]

[10]) Transact. of the Cambr. phil. Soc. 1833. V. 1.

Digitized by Google

cum phlomoides [1]); G. Valentin an Lysimachia Ephemerum [2]); A. de Jussieu an Scrofularia nodosa, Rhamnus Frangula, Nicotiana rustica, Potentilla argentea, Campanula pyramidalis, Hedychium angustifolium und Pyrethrum Parthenium; [Göthe an Phoenix dactylifera*); Cesati **) an Carduus crispus; Schauer an Anagallis Webbiana, Gilia capitata, Hesperis matronalis, Corydalis aurea, Calendula officinalis, Poterium polygamum.] Bei mehreren der angeführten Beispiele ersohien die Umwandlung um so ausgebildeter, je weiter die betreffenden Blüthen nach oben standen.

Bei den Gramineen, Junceen und Cyperaceen ist diese Umwandlung ziemlich gemein. Man findet sie angeführt von Dactylis glomerata (Boivin), Poa bulbosa, Juncus articulatus und Carex muricata; Draparnaud hat dieselbe an Poa trivialis, pratensis und angustifolia, Cynosurus cristatus, Festuca nemoralis, Juncus mutabilis und Carex vulpina, [Schauer an Aira caespitosa, Poa nemoralis und Phleum phalaroides, Scholtz an Lolium perenne und Alopecurus pratensis] beobachtet.

Cassini hat eine Scabiosa Columbaria beschrieben, deren Blumenkronen, Staubträger und Griffel mehr oder weniger in krautige Blättchen verändert waren. Das Ovarium enthielt statt des Eichens eine Art Knospe (bouton), aus einem Häufchen blattartiger, ungleicher, unregelmäfsiger, unförmlicher, auf einem fleischigen, im Grunde eingegliederten Körper eingefügter Theile bestehend [3]).

[1]) Consid. org. fleur, p. 25.

[2]) [Nov. Acta Acad. L. C. Nat. Cur. XIX. 1. p. 225. S. oben S. 192.] Bot. Zeitg. 1840. Literaturber. p. 96.

*) [S. Jäger in Nov. Act. Acad. Nat. Cur. XVIII. Suppl. p. 292. tab. III et IV. Ein in 2 Scheidenblätter eingeschlossener, aus einer Umwandlung des Blüthenkolbens hervorgegangener Blätterast.]

**) [Linnaea, XI. p. 303. tab. VI.]

[3]) Obs. sur une monstr. (Bullet. scienc. Mai 1821. p. 78. — Opusc. phyt. II. p. 549.)

Digitized by Google

Bei Montpellier fand ich eine Pflanze von Euphorbia segetalis, deren Blüthen dieselbe Art von Chloranthie darboten. Nur trat das Phänomen etwas stärker hervor; jede Blüthe hatte ein schlankes, mit verlängerten, schmalen und gespitzten Blättchen besetztes Aestchen getrieben, welche Blättchen sich mitten unter den kurzen, breiten und stumpfen Deckblättern der Pflanze ganz sonderbar ausnahmen. Es war dies eine beginnende Sprossung [1]).

Bei Pflanzen, welche eine einzige mächtige Knospe ausmachen (wie Agave, Aloë, Eucomis), machen die Chloranthien einen sonderbaren Effect. Der Güte meines Freundes Delile verdanke ich eine Inflorescenz von Furcroya gigantea, in welcher fast alle Blüthen in mehr oder weniger ausgebildete Blattknospen umgestaltet sind, deren jede genau die Bildung der ganzen Mutterpflanzen im Kleinen wiederholt; so dafs die Blüthentraube eine regelmäfsige Zusammenstellung junger Furcroyen darstellt.

Die Stellung der Blüthen an den Achsen kann von grofsem Einfluss auf die Bildung der Chloranthien sein. Bei mehreren Gewächsen erleiden die verschiedenen Theile des Blüthenapparates eine Umwandlung zur Blattnatur, sobald die blattwinkelständigen Trauben durch Zufall endständig werden. Dies ist von Berthelot und Webb in den Wäldern von Teneriffa zum öftern an den Zweigen des canarischen Lorbeers [Apollonias canariensis N. ab E.] beobachtet worden; von Letzterem auch auf Madeira.

In Folge des Stiches der Binsenfliege in die Spitze einer Binse bildet sich anstatt der Blüthen ein Büschel blattiger, geschindelter Schuppen, deren Gesammt-Anlage der einer wirklichen Knospe entspricht [2]).

---

[1]) Man vergl. unten den Artikel über die Vervielfältigungen der Knospengebilde.

[2]) Hieher z. B. Juncus uliginosus ξ luxurians, St.-Amans, Flore Agenaise p. 148.

Digitized by Google

Die Entwickelung gewisser Aecidien auf den Blüthentheilen kann ebenfalls Veranlassung zu der Monstrosität geben, die wir eben vor haben.

Durch Insekten oder Aecidien veranlafste, oder auch ohne bemerkliche Ursache entstandene Chloranthie ist sehr oft an den Kätzchen der Fichten, Eichen und Weiden wahrgenommen worden. Diesem Krankheitsfall haben die Nosologen den Namen Zapfenrosen (squamosation) beigelegt [1]). Das Büschelchen blattartiger Organe, welches sich bei dieser Abweichung bildet, wurde von den alten Schriftstellern mit einer Rose en miniature mit lauter grün gewordenen Blättern verglichen (Rosa salicina). Wenn das Kätzchen reichblüthig ist und alle Blüthen die beregte Umgestaltung erleiden, so vergröfsert sich dadurch der Umfang der Inflorescenz und dieselbe wird allmälig gedrängter [2]).

II. Von den Umwandlungen in Blüthen und in Früchte.

Jäger hat im Würtembergischen Aeste von der Kiefer (Pinus sylvestris) mit einer sehr beträchtlichen Anzahl angehäufter Zapfen gefunden; einer davon hatte deren 52, der andere 72 [3]). Schon Duhamel spricht von Aesten des nämlichen Baumes mit 24 bis 32 Zapfen, welche eine der Ordnung der Blätterbüschel entsprechende Stellung rings um die Zweige einnahmen. [Der naturforschenden Gesell-

[1]) Ré, Nosol. végét. p. 339.

[2]) Vergl. Sur les fausses Roses, Journ. phys. I. p. 489. — Grassius (de excrescentiis floriformibus Salicum), Ephem. Nat. Cur. Dec. 1. ann. 3. p. 410 et 478. — Vollgnad (de Rosa saligna), ibid. ann. 6 et 7. p. 343. fig. 5. — Wmcler (de Rosis salignis), ibid. p. 152. — Albrecht (de Salicum rosis fictis), Acta Nat. Cur. IX. p. 187. — Schroeder, Berl. Samml. II. p. 407. — [Meyen, Pathol. p 64. Richtiger möchte die Zapfenrosenbildung der Kätzchenblüthler — die Erscheinung ist auch von Sauter und Andern an Erica beobachtet worden — wohl umgekehrt als ein monströses, rohes Anstreben der Kätzchenbildung gefafst werden.]

[3]) Bibl. univ., Juillet 1829. p. 249.

Digitized by Google

schaft in Zürich*) wurde im Jahre 1761 ein Aestchen von Pinus sylvestis mit 44, traubenförmig dicht beieinander sitzenden Zäpfchen vorgelegt. Schinz **) spricht von einem vierjährigen Fichtenbäumchen [soll wohl heifsen Kieferb.], aus dessen Stamm in der Mitte 112 Zapfen herausgewachsen seien.]

In diesen Fällen scheinen die Laubknospen von ihrem gewöhnlichen Entwickelungsgange abgewichen zu sein und sich in Blüthenknospen umgestaltet zu haben, aus denen die Zapfen entstanden. [Im August 1840 beobachtete Kirschleger [1]) bei Strafsburg eine Salix cinerea, bei welcher sehr viele Aeste sich in eine männliche, blühende Aehre endigten. Diese Aehre war lockerer als sie sonst im März erscheint, ohngefähr wie bei S. triandra, die Bracteolae weifslich-schmutziggelb mit bräunlichen Spitzen, dicht mit langen, seideglänzenden Haaren besetzt — in ihren Achseln 2 Stamina, deren Fäden an der Basis ebenfalls langzottig waren; eine Glandula an der Basis der Staubfäden, 2 ausgebildete, Pollen enthaltende Antheren. — Was ist nun, fragt der Beobachter selbst, hier vorgegangen? und antwortet: Die Endblättchen des Astes haben sich, statt sich regelmäfsig auszubilden, in Bracteen verwandelt; die Gemmae der Blätter in Stamina und Glandulae (??). Uebrigens war die Stellung der blühenden männlichen Kätzchen hier terminal, inarticulirt; nicht wie im Frühling axillär, lateral und articulirt.]

Bei manchen Pflanzen verwandeln sich mitunter Laubknospen und Blüthen in Brutkörper (corps reproducteurs). Es bilden sich nämlich an ihrer Statt verschiedentliche Arten bald fester, bald schuppiger Vermehrungsorgane, die einer selbstständigen Entwickelung fähig sind, d. h. von der Mutterpflanze gelöst, sich nach Art eigentlicher Samen entwickeln und zu einer der, von welcher sie

*) S. deren Abhandl. I. p. 545.
**) Ebend. p. 546.
1) Bot. Zeitg. 1841. p. 341.

Digitized by Google

stammen, vollkommen ähnlichen Pflanze auswachsen. Diese Vermehrungsorgane nennt man Zwiebelknospen, Zwiebelchen, und Brutzwiebeln (bulbilles et caïeux) [bulbilli, bulbogemmae; proles bulbi, bulbuli][1]), und die mit denselben versehenen Pflanzen lebendig gebärende [plantae viviparae][2]).

Die Zwiebelchen, welche an der Stelle gewöhnlicher Knospen hervorkommen, hat man Brutknospen (propagines) genannt; sie kommen an verschiedenen Liliaceen vor, bald als regelwidrige Bildung (bei Hemerocallis flava), bald als regelmäfsige (bei Lilium bulbiferum [und besonders bei L. tigrinum]). Nach den Versuchen von Gesner und Tournefort, wiederholt von Du Petit-Thouars und De-Lens, kann man in den Blattachseln der weifsen Lilie, je nach Belieben, Kapseln, Samen oder Zwiebelchen hervorrufen; man braucht nur die Stengel kurz vor dem Beginn der Blüthe von den Zwiebeln zu trennen und in einem etwas feuchten Medium verkehrt aufzuhängen[3]).

Bei den Laucharten kommen die Zwiebelchen gemeiniglich am untern Theile der Blüthendolde hervor. De Candolle führt einen Lauch an, der am Ursprung der Dolde und an der Basis des Schaftes Zwiebelchen trug[4]).

---

[1]) Meisner, Monogr. Polygon. p. 20.

[2]) Unter diesem Titel werden oft genug zwei andere Phänomene verwechselt, welche wohl zu unterscheiden sind. In dem einen Falle entwickeln sich an der Stelle der Befruchtungsorgane eine oder mehrere Knospen; dies sind Zwiebelknospen, welche an der Pflanze haften bleiben und sich darin verhalten, wie die eigentlichen Knospen; die Blüthendecken behalten ihre gewöhnliche Gestalt und Bildungsanlage; man vergl. das vorherg. Capitel. — Im andern Falle wachsen die Blüthendecken übermäfsig heran und nehmen ein blattartiges Aussehen an, während gleichzeitig die Befruchtungsorgane verkümmern. Man vergl. das Capitel über die Umwandlungen in Blätter.

[3]) Annales de la Soc. d'hort. IV. p. 36 et VII. p. 34.

[4]) Organ. végét. tab. 47. [Das Bild zeigt einen, aus der übrigens blüthenlosen Zwiebeldolde hervorgesprofsten Ast, der Blüthen und Zwiebelchen zugleich trägt, wie es an der sogen. ägyptischen Luftzwiebel (All. Cepa viviparum) gar nicht selten vorkommt.]

Digitized by Google

Bei manchen Pflanzen gehen an den unter die Erde gerathenen unteren Zweigen die Knospen in Zwiebelchen über; diese neuen Gebilde sind denen analog, welche sich normalerweise an Saxifraga granulata und S. bulbifera finden.

Linné machte in Lappland die Beobachtung, dafs die unteren Blüthen von Polygonum viviparum keine Früchte, sondern kleine Zwiebeln zeugen und sah, wie er [1]) sagt, diese Zwiebelchen (bulbos) mehr als einmal noch an der Pflanze ein kleines eirundes Blatt treiben, wie es Tournefort [2]) abgebildet habe.

Die aus der Umbildung der Blüthen entspringenden Zwiebelchen hat man Baccilli [?] genannt. Wie bekannt, finden sich diese kleinen Organe ziemlich häufig in den Blusten von Ornithogalum viviparum [Gagea stenopetala, und noch öfter bei Gagea arvensis*)], bei Allium carinatum und vielen andern Laucharten**). Auch Crinum- und Amaryllis-Arten wurden angeführt; A. Richard hat aber mehrere dieser Zwiebelchen untersucht und dargethan, dafs sie wirkliche, nur regelwidrig angeschwollene; hypertrophische, Samen sind.

So wie sich an den verschiedenen seitlichen Organen zufälliger Weise Adventivknospen bilden können, so können sich an denselben auch Zwiebelchen erzeugen.

Hedwig sah aus der Oberfläche von Blättern der Kaiserkrone, die er eingelegt hatte, eine Menge kleiner, runder, zur Fortpflanzung befähigter Körper hervorkommen.

[1]) Flora lappon. ed. Smith. p. 122 γ., wonach hier der in mehreren Stücken fehlerhafte Satz des Originals emendirt ist.

[2]) Instit. p. 511. tab. 291. fig. GHI.

*) [Wirtgen, Bot. Zeitg. 1838. p. 351.]

**) [„In diesen Fällen sind aber keine Andeutungen von Fortpflanzungsorganen in den Bulbillen zu erkennen und es scheint hier keine Umwandlung von Blüthentheilen vor sich zu gehen, sondern blofs ein Verharren auf einer niedrigern Stufe gegeben zu sein, über welche hinaus der Bildungstrieb sich nicht zu erheben vermag, wodurch dann die Verkümmerung oder das gänzliche Ausbleiben der Blüthenbildung bedingt wird." Bischoff, Lehrb. der Bot. III. p. 19.]

Digitized by Google

Das Nämliche erfuhr Poiteau an Blattstücken von Ornithogalum thyrsoides, die er zwischen Papier eingelegt und leicht gepreſst hatte; nach Verlauf von zwanzig Tagen bemerkte er, daſs sich an der Oberfläche und den Rändern eine groſse Anzahl kleiner zwiebelförmiger Höcker gebildet hatten, welche Turpin [1]) für bulbillenartige Adventivknospen erkannte. Unter eine Glasglocke auf feuchten Sand gelegt, entwickelten sich mehrere dieser Zwiebelkörperchen weiter und zweie davon blühten 26 Monate darauf.

Naudin hat eine Drosera intermedia gefunden, wo auf einem Blatte zwei neue Miniatur-Pflänzchen saſsen, deren eines etwa einen halben Zoll groſs, das andere ein wenig kleiner war. Unter einem der beiden Pflänzchen war das Blatt unverändert geblieben, unter dem andern war es schwärzlich geworden.

Schon früher hatte Cassini beobachtet, daſs die Blätter der Cardamine pratensis nicht selten Bulbillen tragen, welche einzeln am Grunde der obern Fläche eines jeden Blättchens, selten mitten auf der Fläche selbst sitzen [2]).

Aehnliche Productionen kommen bisweilen an Malaxis paludosa vor. Die Blätter dieser Orchidee erscheinen dann an der Spitze runzlig und gleichsam gefranzt. Dies rührt von kleinen zwiebelartigen Keimen her, welche aus dem Rande und gegen die Spitze des Blattes hervortreten. Auf den im Lichte stehenden Blättern sind diese Bulbillen grün, auf den im Torfe oder Moose steckenden dagegen ganz bleich [3]). Bei Bryophyllum calycinum wachsen, wie bekannt, die schwärzlichen Punkte in den Kerbbuchten

[1]) Rapport à l'Institut par MM. Cassini et Mirbel, Ann. sc. nat. XVI. p. 44. — Turpin Mém. Ann. sc. nat. XXIII. p. 5, tab. 1.

[2]) Obs. sur les feuilles du Card. prat., Opusc. phyt. II. p. 340. — Blattstücke von Theophrasta, welche Neumann gepfropft, haben ebenfalls Knospen getrieben. [Es thun dies, wie neuere Vermehrungsversuche ergeben, sehr viele Blätter.]

[3]) Henslow, sur les feuilles du Mal. paludosa, Ann. des sc. nat. XIX. p. 103, tab. IV. B. — [Vgl. Hornschuch, in bot. Zeitg. 1838. I. p. 279. tab. II. fig. 2.]

Digitized by Google

der Blätter nach Art ächter Knospen aus, wenn man ein Blatt abbricht und auf feuchten Boden legt [1]).

Aus dem Auftreten von Adventiv-Knospen ist auch jene sonderbare Mifsbildung eines Alchemillenblattes, welche Weinmann [2]) abgebildet hat, zu erklären; wo nämlich aus den Buchten des Umfanges eine Reihe kleiner Blattgebilde in strahliger Anordnung hervorragt.

Ueberfluſs an Nahrung scheint viel zur Erzeugung der Bulbillen beizutragen. So erscheint, nach den Beobachtungen Draparnaud's, die Poa bulbosa blofs in feuchten Jahrgängen lebendiggebärend, nicht in trocknen. Bei manchen Gewächsen fallen die Zwiebelknospen nicht ab, wie Samen, sondern entwickeln sich an Ort und Stelle weiter, wie eigentliche Knospen. Daraus entstehen Blätterbüschel, die, zwischen den eigentlichen Blüthen stehend, den Blusten ein völlig fremdartiges Ansehen geben. Die Bulbille ist in diesem Falle zur wirklichen Blattknospe geworden; eine abnorme Entwickelung, welche gar nicht selten an Gräsern und den knollentragenden Cyperaceen vorkömmt, deren Blüthen dadurch verlauben oder zu lebendiggebärenden werden (qui deviennent chloranthiées).

Schreitet diese Entwickelung weiter, bis zur Verlängerung der Achse vor, so wird eine ordentliche Sprossung daraus [3]).

Schon in der Einleitung [4]) habe ich die vielfachen Berührungspunkte angedeutet, welche zwischen den Laubknospen und den Blüthen und Früchten, d. h. zwischen den verschiedenen Zuständen der vegetabilischen Grund-Individuen, bestehen. Alle in den beiden letzten Paragraphen angeführten Thatsachen dienen zur Bestätigung der Wirklichkeit dieser Beziehungen. Dem grofsen Naturfor-

---

[1]) DC. Organogr. tab. 22. fig. 1 et 2. — [Bischoff, Lehrb. der Bot. fig. 259.]

[2]) Phytanth. tab. 36. d.

[3]) Vgl. das Capitel über die Vervielfältigungen der Grund-Individuen

[4]) S. p. 7.

Digitized by Google

scher, dessen Genie alle Theile der Wissenschaft überschaute, Linné'n, war, mit Junge'n und Wolffen, die innige Beziehung zwischen den Knospen und Blüthen nicht entgangen; in mehreren seiner Schriften [1]) kömmt er wiederholt auf diese fruchtbare Idee, welche in unsern Tagen als neu aufgestellt wurde, deren Anciennität aber De-Gingins und Raspail mit Recht nachgewiesen haben [2]).

[1]) Amoenit. acad. II. p. 185. — Philos. bot. p. 305.

[2]) Gingins, in der Vorrede zur Uebers. von Göthe's Versuch über die Metam. der Pflanze. — Raspail, Phys. végét. introd. p. XII.

Digitized by Google

Drittes Buch.

Mifsbildungen in Betreff der Anordnung.

In der Botanik wird die Stellung der Organe gewöhnlich als ihre Einfügung oder Anheftung (insertio) bezeichnet. Diese Bezeichnung scheint aber die Vorstellung einzuschliefsen, als steckten alle Organe, ursprünglich von einander gesondert, auf ihrem Träger, wie eine Nadel im Nadelkissen, wenn ich mir diesen Vergleich erlauben darf; dies ist aber nicht streng richtig. Die Organe sind nicht allemal bis zum Grunde frei; deshalb hat man den Punkt, wo sie völlig frei hervortreten, als ihren Anheftungspunkt, oder wenn man will, als ihre eigentliche Basis, angesehen.

Correa de Serra und De Candolle haben darauf aufmerksam gemacht, dafs man bei dieser Art zu analysiren stets von oben nach unten gehe, d. h. den entgegengesetzten Weg, wie die Natur, verfolge. Die Natur zeigt uns die meisten vegetabilischen Organe im Stengel oder im Blüthenstiele vereinigt. Ein jedes Organ sondert sich allmälig aus dem gemeinschaftlichen Bündel, auf verschiedentliche Weise und in verschiedenen Verhältnissen, in Folge der Entwickelung des Ganzen; so dafs, was man Insertio nennt, vielmehr Exsertio heifsen müfste, und diese blofse Namensveränderung, wie De Candolle treffend hervorgehoben, einer Masse von Irrthümern in der Organographie vorgebeugt hätte [1]).

Da die Organe ursprünglich vereinigt, so zu sagen verschmolzen sind, so ist leicht einzusehen, dafs, sobald zur Zeit ihrer Entfaltung irgend ein Hindernifs der Sonderung entgegen tritt, diese gehemmt werden kann und das Organ

---

[1]) Théor. élém. ed. 1. §. 83. — Organogr., Vorrede d. A. p. XX.

Digitized by Google

nicht so frei erscheint, wie es seiner symmetrischen Anlage nach sollte.

Einer der ersten Physiologen, welche ihr Augenmerk auf die in Rede stehende Erscheinung geworfen haben, ist De Candolle; er hat sie im habituellen und zufälligen Vorkommen studirt und sie, je nach ihrem Charakter, als Verwachsung, Anwachsung und Zusammenwachsung (soudure, adhérence, cohérence) bezeichnet. Turpin nennt sie natürliche Verklebung (collage physiologique); Andere wählten dafür die Ausdrücke Vereinigung, Verbindung, Verpfropfung (union, jonction, greffe). Die von De Candolle eingeführten Ausdrücke sind in den allgemeinen Gebrauch übergegangen; sie geben jedoch keine klare Vorstellung von dem Phänomen, indem sie anzudeuten scheinen, es seien allemal ursprünglich gesonderte Organe erst später mit einander verwachsen, wie zwei Foetus im Schoofse ihrer Mutter, während es doch häufig an einem Mangel an Sonderung liegt.

Es liefse sich klar erweisen, dafs in gewissen Fällen die Einigung der Organe der Trennung vorausgeht, und dafs genug Theile, welche man für verwachsen hält, nie zur Sonderung gelangt waren. Die Pflanzenblätter verrathen bekanntlich im Allgemeinen ein Streben, sich von einander zu trennen, oft sogar sich selbst zu zertheilen. In dem Maafse, wie ein Individuum dem Zeitpunkte seiner Fortpflanzung näher rückt, erschöpft es allmälig seine eigenthümliche Kraft, wird es schwächer, verzehrt es sein Leben; die Neigung zur Theilung tritt mehr zurück, und häufig bleiben die gipfelständigen Blätter fast ganz, während die andern getheilt sind (wie bei mehreren Wollkrautarten [Verbascum]) oder verwachsen, während die andern frei sind (wie bei mehreren Gaisblattarten). Die allerobersten, zuletzt gebildeten, Blätter aber unterscheiden sich nur darum von den übrigen, weil sie Hemmungen in ihrer Entwickelung erlitten haben; sie sind so zu sagen jugendlicher, und dies in dem Verstande, dafs, wenn aus irgend einer Veranlassung die Pflanze nicht aufhörte

Digitized by Google

zu wachsen um die Blüthe zu bilden, sondern weiter fortwüchse, auch die ganzen und verwachsenen Blätter, welche so eben angeführt wurden, sich theilen und trennen würden, wie die unteren Blätter. Da nun hiernach die Trennung besagter Organe sich als die Folge einer höheren Entwickelung ausweis't, so kann sie auch folgerichtig als ein späterer, aus der Einigung hervorgehender Zustand angesehen werden [1]).

Da ferner zwischen der Natur der Blüthentheile und der der Blattorgane eine sehr grofse Analogie stattfindet, so möchte ich, denselben Satz auf die Blüthenwirtel anwendend, es für richtiger erklären, in einem freiblättrigen Kelche einen von Haus aus geeintblättrigen mit frei gewordenen Blättern zu sehen, denn einen einblättrigen Kelch als aus einem freiblättrigen Kelchwirtel durch Verwachsung der Blättchen gebildet zu betrachten. Aus demselben Gesichtspunkte liefsen sich die freiblättrigen und geeintblättrigen Blumenkronen, die freien und verwachsenen Staubträger betrachten *). Daher dürfte es wohl angemessener sein, das Verhalten ganz freier Organe mit Turpin [2]) eine Loslösung (dessoudure) zu nennen, als mit De Candolle das Verbundensein der Organe durch Anwachsung (adhérence) zu bezeichnen.

Es mufs jedoch bemerkt werden, dafs in manchen Fällen die Entwickelung von wirklichen Verpfropfungen (greffes) begleitet ist; man sieht, wie anfangs ganz gesonderte Organe einander näher rücken und endlich in verschiedenen Graden verwachsen. So tragen die Blüthenstiele aller

[1]) Moquin, Irrég. de la corolle, p. 8.

*) [Dafs diese Meinung durchaus unhaltbar ist, ergiebt sich aus der Beobachtung der frühesten Zustände der Blüthenknospe. So haben Schleiden und Vogel (Beitr. zur Entwickelungsgeschichte der Leguminosenblüthe, Acta Acad. Nat. Cur. XIX. 1. p. 59 sqq. tab. IX—XI.) an einem Lupinus neuerlich gefunden und gezeigt: „dafs die später verwachsenen Theile (der Blüthe) als freie Spitzen entstehen, auch frei auswachsen und erst später verwachsen."]

[2]) Iconogr. végét. p. 18, Note.

Digitized by Google

[ächten] Loniceren zwei Blüthen und nachher zwei Früchte; durch zunehmende Dicke nähern sich Letztere bei mehreren Arten einander und verschmelzen zu einer einzigen zweilappigen Frucht. Als Zufall trifft sich dies auch an Kirschen, Aepfeln, Pflaumen; desgleichen an Blumenblättern, Blättern und Achsen. Derartige Beispiele haben mehrere Organographen zu der Annahme veranlafst, bei angeborenen Verwachsungen sei die Verbindung zu einer Zeit vor sich gegangen, wo die Organe noch unendlich klein und für unsere Sinne nicht wahrnehmbar gewesen.

Ich habe mich viel mit der Entwickelungsgeschichte der Organe beschäftigt und gefunden, dafs es in der That zu allen wahrnehmbaren Epochen ihrer Existenz freie und verwachsene Theile giebt, und dafs es folglich unmöglich ist, alle normalen und abnormen Vorkommnisse, die sich auf die Verwachsungen beziehen, unter Ein Gesetz zu bringen.

Dem sei nun wie ihm wolle, so viel steht fest, dafs Theile, welche sich frei oder gesondert darstellen sollten, zufällig einmal verbunden oder zusammenhängend vorkommen können, und Dies ist es, was ich unter Verwachsung (soudure) verstehe.

In andern Fällen bietet sich uns eine zweite, ganz entgegengesetzte Anomalie dar. Es theilen sich nämlich manche Organe übermäfsig oder überschreiten die normalen Grenzen ihrer Sonderung. So theilt sich z. B. ein Blatt, welches lanzettförmig sein sollte, in zwei oder drei, mehr oder weniger freie Lappen; so breitet eine eigentlich verbundenblättrige Blumenkrone ihre frei gewordenen Blätter aus. Diese zweite Bildungsabweichung werde ich Trennung, Sonderung (disjonction) nennen.

Sowohl die Trennungen als die Verwachsungen sind Abweichungen des Zusammenhanges; es giebt aber noch eine dritte Art von Fehlbildung, welche von einer blofsen Veränderung in der Stellung der Theile Eines Organes oder in der Anordnung der Organe Eines Apparates herrührt. Diese Regelwidrigkeit werde ich Verrückung (déplacement) nennen.

Digitized by Google

Es giebt sonach dreierlei Mifsbildungen in Bezug auf die Verhältnisse der Anordnung (monstruosités de disposition): 1) Mifsbildungen, aus mangelnder Sonderung oder aus übermäfsigem Zusammenhalt entspringend (Verwachsungen, soudures); 2) Mifsbildungen, aus übermäfsiger Sonderung oder aus mangelndem Zusammenhalt hervorgehend (Trennungen, disjonctions); 3) Mifsbildungen, durch einen Wechsel von Ort und Stelle hervorgebracht (Verrückungen, déplacements).

Erstes Capitel.

Von den aus Mangel an Sonderung oder aus übermäfsiger Einigung entspringenden Mifsbildungen, oder von den Verwachsungen.

Bildungsfehler, aus dem Zusammenhang gewöhnlich gesonderter Theile entsprungen, kommen ziemlich häufig vor. Es giebt vielleicht keine irgend bedeutendere Verbildung, an der sich nicht zufällige Verwachsungen in verschiedenen Graden fänden. Dies hat seinen Grund ohne Zweifel hauptsächlich in dem Mangel an Locomotilität der Pflanze und in der Vielfältigkeit ihrer Organe.

In vielen Fällen finden neben diesen Verbindungen zugleich Verkümmerungen oder regelwidrige Vergröfserungen statt; in andern dagegen treten sie für sich allein auf und zeigen sich unabhängig von Hemmungen oder Uebertreibungen der Entwickelung, so dafs die Organe von ihrem habituellen Verhalten nur dadurch abweichen, dafs sie weniger frei sind.

Wie alle organische Abweichungen, lassen sich auch die Verwachsungen auf sichere und bestimmte Gesetze zurückführen.

Man unterscheidet ihrer beim ersten Blicke zweierlei: unvollständige und vollständige.

Digitized by Google

Unvollständige Verwachsungen finden allemal dann statt, wenn sich zwischen den Organen blofs eine theilweise, keine völlige Verbindung, wie es meistens der Fall ist, regelwidrig herstellt. So hängen manche Blumenblätter beim Entstehen an einem Punkte oder einer breiteren Fläche mit andern Blumenblättern, Kelchblättern oder Staubträgern zusammen; so sind die Staubträger unter sich oder mit den benachbarten Organen, bald mit den Fäden oder einem Theile derselben, bald mit den Antheren verwachsen.

Vollständig sind die Verwachsungen, wenn sie sich auf die ganze, oder doch beinahe die ganze Länge der betreffenden Organe oder Apparate erstrecken. Ich sage mit Fleifs: beinahe die ganze Länge, weil im Allgemeinen die flachen Organe eine ovale, die körperhaften eine eiförmige Gestalt haben, folglich (mit Ausnahme weniger Fälle) am Grunde und besonders an der Spitze allemal ein Theil nothwendig frei bleiben mufs, wenn sie einander nahe kommen.

Es giebt Blumenblätter, die zugleich an den Nägeln und den Säumen mit einander verwachsen sind, und Staubträger, die sowohl mit den Fäden als mit den Antheren aneinander hängen.

Bisweilen ist die Verschmelzung so innig, dafs sich keine Spur mehr von den Grenzen der ursprünglichen Organe findet [1]). Diese Art von Verwachsung hat ihr Analogon in der Teratologie des Thierreichs, in Dem, was Breschet Symphysie nennt.

Verwachsungen finden statt bald zwischen den Theilen (Organen) der Grund-Individuen oder zwischen den Grund-Individuen (Knospen, Blüthen, Früchten) selbst, bald zwischen den Theilen des Achsengebildes (Stengeln, Aesten, Zweigen).

---

[1]) Ein Beispiel hievon bieten die zwei in den Annales des sc. nat 2. sér. 4. p. 142. tab. 5. fig. 1. abgebildeten Blätter von Salvia Verbenaca.

Digitized by Google

Erster Abschnitt.

Verwachsungen zwischen Blattgebilden.

Die Verwachsungen der Blattgebilde zerfallen in zwei Abtheilungen, wovon die eine diejenigen begreift, welche zwischen gleichartigen Theilen oder Wirteln vorgehen, wie z. B. Verbindungen von Staubträgern miteinander, oder von Staubträgerkreisen miteinander, — die andere die Verwachsungen zwischen ungleichartigen Organen oder Wirteln, wie z. B. eines Blumenblattes mit einem Staubträger oder einer Blumenkrone mit dem Androceum, umfafst.

Ersteren Vorgang benannte De Candolle Cohérence [Zusammenwachsung], letzteren Adhérence [Anwachsung.]

I. Von den Verwachsungen zwischen gleichartigen Organen oder Wirteln, oder von den Zusammenwachsungen.

Es ist eine längst bekannte Sache, dafs unter übrigens gleichen Umständen, Verbindungen von Organen oder Theilen derselben um so inniger und häufiger vor sich gehen, je näher diese einander ihrer Natur und Lage nach stehen. Da nun am Pflanzenkörper homologe Theile in grofser Anzahl vorhanden sind, welche dieselben Verhältnisse der Structur und Exsertion genau wiederholen, so läfst sich schon von vorn herein annehmen, dafs die Zusammenwachsung ein ziemlich gemeiner Bildungsfehler sein müsse.

Blätter. Unter allen Organen gehen die Blätter vielleicht am häufigsten Verwachsungen ein.

Die allbekannte Fragaria monophylla von Duchesne scheint, wie der Verlauf der Rippen andeutet, ihre abweichende Bildung der Verwachsung ihrer drei Blättchen zu verdanken.

De Candolle hat[1]) zwei fast ihrer ganzen Länge nach

[1]) Organogr. tab. 17. fig. 3.

Digitized by Google

zusammengewachsene Blätter von Justicia oxyphylla abgebildet; desgleichen zwei Blätter von Laurus nobilis, die blofs unterhalb in eins verwachsen, oberhalb aber frei geblieben sind [1]). Eine ähnliche Verwachsung hatte bereits Bonnet [2]) an Granat- und Schlotterbecc [3]) an Syringa-Blättern gefunden.

In andern Fällen ist der Vorgang sehr beschränkt, und erstreckt sich nur auf einen kleinen Theil der Organe.

An gelappten oder zusammengesetzten Blättern wachsen mitunter die Lappen oder die Blättchen zusammen. Verschmelzen diese gänzlich miteinander, so entsteht daraus eine ganze oder einfache Blattfläche, was bisweilen am Wallnufsbaume [4]) und an der Gleditschia [5]) stattfindet. Durch eine unvollständige Verschmelzung der Art gewinnt die Blattfläche eine mehr oder weniger fremdartige Gestalt. Bonnet hat Himbeerenblätter mit verschiedentlich zusammenhängenden Lappen dargestellt [6]).

Wenn Blätter zusammenwachsen, so geschieht dies meist unterhalb, während die Spitzen frei bleiben. Auch bei den meisten der bereits angeführten Beispiele hängen die Blattstiele und der untere Blattheil zusammen. Doch giebt es auch Fälle vom umgekehrten Verhalten: wo nämlich die Verwachsung gerade an den Spitzen vor sich gegangen ist und die Blätter sich am Grunde gesondert gehalten haben. So fand Charles Bonnet zwei Bohnenblätter dergestalt mit den Rändern aneinander gewachsen, dafs ihre ziemlich weit auseinander stehenden Stiele ganz frei und gesondert geblieben waren [7]).

---

[1]) A. a. O. tab. 48. fig. 2.

[2]) Rech. sur l'usage des feuilles, tab. XXI. fig. 2.

[3]) Sched. de monstr. plant., Acta Helvet. II. tab. I. f. 9.

[4]) Bonnet, l. c. p. 195.

[5]) DC. Mém. Légum. tab. I. — Macaire, Bibl. univ. XVII. p. 142. tab. II. [Vergl. Eisengein, die Fam. der Schmetterlingsbl. p. 30, Note 9.]

[6]) A. a. O. tab. XXIV. fig. 2, 3.

[7]) A. a. O. tab. XXXI. fig. 1.

Digitized by Google

Bisweilen verwachsen Blätter an der Spitze und am Grunde, während der mittlere Theil frei bleibt; hierdurch entstehen leere Räume, Lücken, von gröfserem oder geringerem Bereiche. Man denke sich die Lappen oder Blättchen eines lappigen oder zusammengesetzten Blattes blofs an den Spitzen verwachsen, so hat man eine anomale, von vielen Oeffnungen durchbrochene Blattfläche (ein gefenstertes Blatt, folium fenestratum); dergleichen zeigt sich aber in der That an den Gleditschien bisweilen in recht schönen Beispielen. Als habituelle Bildung finden sich ähnliche Lücken bekanntlich in der Blattfläche von Dracontium pertusum.

Bei vollständiger, bis zu den Enden ausgehender, Verwachsung bleiben keine Lappen als Andeutung der zusammengeflossenen Blätter übrig, aber der Verlauf der Rippen wird stets einen zuverlässigen Leitfaden zur Beurtheilung des Phänomens abgeben. So wird z. B., wenn an einem 3—5zähligen Fingerblatte die Blättchen an den Rändern verwachsen, das Ganze sich als Eine, aber von 3—5 Rippen durchzogene Blattfläche darstellen.

Fast alle zusammenhängende Blätter fliefsen an den Rändern ineinander. Es giebt jedoch auch Beispiele von Aneinanderwachsung, Fläche an Fläche.

Bonnet fand zwei Salatblätter am Grunde mit den beiden Hauptrippen dergestalt aneinander gewachsen, dafs die beiden Unterseiten derselben einander zugekehrt waren[1]). [Aehnliche Zwillingsblätter beobachteten auch Jäger[2]), am Forellen-Salat — wo jedoch die verwachsenen Blätter sich seitlich aneinander gelegt hatten, so dafs die scheinbare Ober- und Unterseite matt, die Einfaltung aber glänzend, der Oberfläche entsprechend, erschienen — und Bischoff[3]) an Nicotiana macrophylla.] Von His erhielt Turpin zwei Pomeranzenblätter, eines gröfser, das andere kleiner,

[1]) A. a. O. p. 309.
[2]) [Mifsbild. der Gewächse, p. 38. tab. I. fig. 1—3.]
[3]) [Lehrb. der Bot. II. 2. p. 11.]

Digitized by Google

welche ebenfalls längs der Mittelrippe, aber so verwachsen waren, dafs die oberen Blattflächen gegen einander sahen; die Blattstiele hingen ihrer ganzen Länge nach zusammen und die Endknospe des Zweiges war verkümmert. Endlich hat Turpin selbst zwei Blätter von Agave americana in der Art verwachsen gefunden, dafs die untere oder nach aufsen gekehrte Seite des einen mit der oberen oder inneren Seite des andern zusammenhing [1]).

Quirlständige, mehrzählige Blätter bilden zuweilen, wenn sie an den Rändern miteinander verwachsen, gleichsam einen um die Achse liegenden Blattring, ähnlich der halskragenförmigen Doldenhülle des Seseli Hippomarathrum.

Wenn zwei gegenständige Blätter verwachsen, so wird dies am Grunde geschehen und das Ganze sich alsdann in der habituellen Art der verwachsenen Blätter von Crassula perfossa oder von Silphium perfoliatum darstellen.

Die Nebenblätter können ebenfalls verschiedentliche Verwachsungen eingehen. Sie wachsen zwischen Blatt und Stengel zusammen zur Stipula intraaxillaris. Ein andermal fliefsen sie aufser der Blattachsel zu Einem ausgeschweiften, dem Blatte gegenüber stehenden Nebenblatte zusammen. In noch andern Fällen vereinigen sie sich miteinander zu beiden Seiten der Achse dergestalt, dafs statt vieren blofs zwei, beiden Blättern gemeinschaftliche, vorhanden zu sein scheinen [2]).

Kelchblätter. Es finden bisweilen Verwachsungen zwischen Kelchblättern statt, wo dann der Kelch zum verwachsenblättrigen wird.

So hat Duchesne am Kelche einer Erdbeere zwei Kelchblättchen ihrer ganzen Länge nach verwachsen angetroffen, so dafs der Kelch nur vierblättrig erschien [3]).

[1]) Mém. sur la greffe. (Ann. sc. nat. XXIV. p. 836.

[2]) Alle diese Bildungsabweichungen haben ihre entsprechenden oder doch ähnlichen Repräsentanten unter den habituellen Bildungszuständen.

[3]) Hist. des frais., Paris 1766, p. 26.

Digitized by Google

In sehr gedrängten Blusten, wo die Kelchwirtel einen Druck zu erleiden haben, zeigen sich dieselben häufig zu verschiedentlichen Verwachsungen geneigt.

Blumenblätter. Bei regelrechter Ausbildung kommen viel- oder freiblättrige Blumenkronen unter gewissen Umständen mit vollständig oder unvollständig verbundenen Blättern vor.

Schon Linné führt an, dafs die Blumenblätter der Saponaria zuweilen in Eins verwachsen [1]). Hr. Seringe hat mir die Abbildung einer monströsen Rose von einem Bastarde aus der gemeinen und der kirschrothen Bengalrose mitgetheilt, an welcher die Blumenblätter unterhalb in ein ziemlich langes Rohr verwachsen, die freien Enden aber nach aufsen umgebogen waren und eine Art von unregelmäfsigem Saume bildeten.

Jäger hat eine andere derartige Anomalie beschrieben, die an Clematis Viticella gefunden worden, wo die Blüthendecke ziemlich genau die Gestalt einer kleinen zweilippigen Glocke darstellte [2]).

Ich habe Gelegenheit gehabt, alle möglichen Verbindungsarten zwischen den Gliedern der Blumenkronen zu sehen und zu studiren, und habe die meisten Weisen habitueller Verwachsungen als monströse Bildungen wiedergefunden. Am häufigsten sind die Blumenblätter am Grunde verbunden; dann giebt es auch welche, die an der Spitze, und welche, die an der Spitze und am Grunde verwachsen sind [3]).

Wenn Blumenblätter mit einander verwachsen, so bleiben die einzelnen Stücke am Verlauf der Mittelrippen, oder an der freien Spitze leicht kenntlich, indem die Verwachsung selten so vollständig eintritt, dafs nicht ein Theil der

[1]) [„Singularis est metamorphosis Saponariae anglicanae, quae fit, ex Pentapetala, vere Monopetala."] Phil. bot. §. 125.

[2]) Nova Act. Acad. Nat. Cur. XIV. 641.

[3]) Das Erstere findet sich, als regelrechte Bildung, bei Veronica, das Zweite bei Vitis, das Dritte bei mehreren Phyteuma-Arten;

Digitized by Google

Organe gegen die Spitze hin frei bliebe; welcher dann, je nach seiner Gröfse, als Lappen oder als Zahn erscheint.

Staubträger. Die Staubträger verwachsen mit einander bald zur Hälfte, zum dritten oder vierten Theile, bald durchaus. Sie bilden alsdann Einen Körper oder auch mehrere Bündel. Bisweilen verwachsen blos die Staubfäden, bisweilen blos die Staubbeutel. (Göthe.)

Der Zusammenhang der Staubfäden findet sich in allen Graden; bald sind sie blos am Grunde, bald bis zur Mitte, bald bis zur Spitze verwachsen. Ein andermal sind die Fäden frei und nur die Beutel verwachsen; letztere können sogar, bei durchgreifender Verwachsung, eine Art von Ring bilden, dem Staubbeutelring der Compositae mehr oder weniger analog.

In manchen Fällen sind beiderlei Theile des Organs verwachsen, Antheren sowohl als Filamente.

Alle diese Verhältnisse wiederholen, mehr oder weniger genau, die habituelle Bildung gewisser Gattungen oder gewisser Familien. Und gerade die Vergleichung normaler und zufälliger Bildungen ist es hauptsächlich, aus welcher sich die gegenseitigen Aufklärungen ergeben, welche Morphologie und Teratologie einander zu gewähren im Stande sind.

Stempel. Verbindungen zwischen Stempeln sind ziemlich gemein; durch ihre centrale Stellung sind diese Organe mehr als andere ungewöhnlichen Verwachsungen ausgesetzt. Die Verbindung erstreckt sich bald nur auf den Eierstock, bald auch auf den Griffel, endlich auch auf die Narbe.

R. Brown hat bei Cheiranthus Cheiri in Stempel umgewandelte Staubträger rings um das gewöhnliche Pistill scheidenartig verwachsen gefunden. Der Querschnitt zeigte, aufser den beiden Fächern in der Mitte, um diese herum noch eben so viele Fächer als Antheren zu Fruchtknoten geworden waren. Dasselbe hat Röper an einer Blume von Campanula rapunculoides beobachtet. In beiden Fällen hatte sich das Staubwerkzeug vergröfsert, und die

Digitized by Google

Verwachsung war zugleich mit der Umgestaltung vor sich gegangen.

II. Von den Verwachsungen zwischen ungleichartigen Organen oder Wirteln, oder von den Anwachsungen.

Zwischen verschiedenartigen Wirteln oder deren Gliedern fallen seltener Verwachsungen vor, als zwischen gleichartigen Organen; denn hier stehen die verschiedenen Theile in einer Art von Wahlverwandschaft zu einander, welche zwischen ungleichartigen Organen nicht stattfinden kann. Die Verschiedenartigkeit zweier Systeme, ihre bisweilen verschiedene Richtung, ihre häufig von einander entfernte Lage, dies Alles steht den regelwidrigen Verbindungen entgegen.

Ich will nun die hauptsächlichsten Arten monströser Anwachsungen, welche vorkommen können, summarisch andeuten.

Fürs Erste findet sich diese Anomalie zwischen Blättern und Deckblättern. Hiervon habe ich ein sehr merkwürdiges Beispiel an einem Narcissus poëticus beobachtet, wo nämlich die trockenhäutige Bractee mit dem Rücken, der oberen Fläche eines Blattes angewachsen war. Die Verwachsung hatte das Wachsthum des Schaftes dermaafsen gehemmt, dafs er halb verkümmert war.

Alsdann kommen Anwachsungen der Deckblätter an die Kelchblätter vor. Einen merkwürdigen Fall der Art bot mir eine Caucalis leptophylla dar, wo ein Theil der mehrblättrigen Involucellen der Unterseite mehrerer Blümchen angewachsen war.

Ferner haben wir die Anwachsungen verschiedener Theile des Blüthenapparates, und zwar zuerst die Verbindungen der Kelch- und Blumenblätter. Von dieser Anomalie ist mir nur ein einziger, an einem Geranium nodosum vorgekommener Fall bekannt, wo ein Blumenblatt aus seiner normalen Lage gewichen war und unterhalb mit dem Rücken an einem Kelchblättchen festhing.

Digitized by Google

Oefter wachsen Blumenblätter und Staubträger zusammen, was sich aus der verwandten Structur dieser Blüthentheile leicht erklärt. Cassini hat eine Mifsbildung von Centaurea collina beschrieben, wo von den fünf Staubfäden zwei vom Grunde der Röhre bis zur Spitze an die Krone gewachsen, die andern drei dagegen frei geblieben waren [1]).

Die Staubträger können auch mit den Pistillen verwachsen und so regelwidrig gynandrische Blüthen bilden. Etwas dergleichen glaube ich in einer Blüthe von Scabiosa prolifera wahrgenommen zu haben.

Bisweilen gehen mehr oder weniger weit von einander stehende Organe Verbindungen in verschiedenartigen Verhältnissen mit einander ein, wie z. B. Blüthenstiele mit Blattstielen, Blätter mit Blüthen. Von Miquel haben wir die Beschreibung der Anwachsung einer Narbe auf dem Mittellappen der Unterlippe einer Blumenkrone von Salvia pratensis [2]); von Duhamel die Abbildung eines mit seinem Stiele an die Basis einer Gurke festgewachsenen Blattes [3]).

Die Beschreibung einer ähnlichen, mir von Hrn. Germain mitgetheilten Mifsbildung lasse ich hier folgen. Man stelle sich Birnen in ihrer Jugend mit einem oder zwei, am Fruchtstiele sitzenden, mit ihrer ganzen obern Fläche der Frucht anklebenden Blättchen verwachsen vor. Bei zunehmendem Wachsthume lösten sich nun letztere, in Folge der Ausdehnung des Parenchyms, ab; auf der Oberfläche jeder Frucht aber blieb ein mehr oder weniger tiefer Eindruck von der Gestalt des Blattes zurück, mit rauher, matter und fahler, von der glatten, glänzenden und gelblichen Schale der Birne abstechender Oberfläche. In diesen Eindrücken erkennt man noch recht gut die Spuren der Hauptrippen. Die an Ansatzpunkte der Blätter nach dem Abfalle derselben zurückgebliebene Narbe zeigt, dafs dieselben nahe bei

1) Opusc. phytol. II. p. 387.
2) Linnaea, II. p. 607.
3) Physique des arbres, Liv. II. tab. XIV. fig. 324.

Digitized by Google

der Frucht gestanden und dafs der Blattstiel mit dem Fruchtstiele verwachsen gewesen. Die Birnen, wovon es sich handelt, sind klein und apfelrund; und es gab deren eine ganze Menge auf demselben Baume.

In andern Fällen endlich finden sich Blattgebilde an Achsengebilde gewachsen.

Sowohl Blattstiele als Blattscheiben kommen an Zweige, auch wohl an den Stengel angewachsen vor. Eine solche Verbindung kann nun aber in zweierlei Weise stattfinden: entweder sind die Blätter mittelst der oberen Seite ihrer Mittelrippe angewachsen, so dafs sie erst da, wo die Anwachsung aufhört, aus der Achse zu entspringen scheinen, der Theil der Blattscheibe aber, welcher zu dem angewachsenen Rippenstücke gehört, gleichsam zwei seitliche Flügel des Stengels bildet; oder die Blätter sind am Grunde in Lappen oder Anhängsel verlängert, welche am Stengel hinab laufen und mit demselben verwachsen. Die Anomalien der ersteren Art stellen das habituelle Verhalten der Deckblätter der Linden oder der Stengelblätter mancher Solanum-Arten dar; die der andern Art erinnern an die normale Bildung der herablaufenden Blätter, besonders bei Prenanthes viminea.

Turpin hatte unter seinen Zeichnungen eine von einer Weinranke, die mit dem Stengel fast in der ganzen Länge eines Internodiums verwachsen war. Da nun diese Ranke zur Theilnahme an der Nahrung ihrer Achse gelangt war, so bildete sie sich selber zu einem Blätter und Ranken tragenden Stengelgliede aus [1]).

Zweiter Abschnitt.

Verwachsungen zwischen Knospengebilden.

Die Knospengebilde stehen gewöhnlich weiter von einander entfernt, als ihre Glieder. Daher kömmt denn auch

[1]) Mém. sur la greffe. (Ann. des sc. nat. XXIV. p. 237.

Digitized by Google

diese Art von Verwachsung, von der wir eben handeln wollen, seltner vor als die vorige, und macht eine tiefergreifende und wichtigere Bildungsabweichung aus.

Es lassen sich dreierlei Verwachsungen von Knospengebilden unterscheiden: nämlich Verwachsungen zwischen eigentlichen Knospen, zwischen Blüthen und zwischen Früchten. Die ersten nenne ich Synophtien*), die andern Synanthien, die letzten Syncarpien.

I. Von den Verwachsungen zwischen Knospen oder von den Synophtien.

Im vorigen Capitel hat man gesehen, wie Verwachsungen zwischen den Gliedern der Wirtel oder zwischen den Wirteln selbst, d. h. zwischen den verschiedenen Theilen der Grund-Individuen, vor sich gehen. Diese Untersuchungen führen mich in natürlicher Folge auf die Verwachsungen, welche diese Individuen im Ganzen eingehen.

Es giebt zweierlei Individuen, Keime oder Knospen (gemmes ou bourgeons): ein primitives (Stamm-)Individuum, das Embryon, aus welchem der gesammte vegetabilische Sammelkörper erwächst — und secundäre, tertiäre, quaternäre etc. Individuen, die eigentlichen Knospen.

Das Stamm-Individuum, welches der Same liefert, der seinerseits ein Product der Blüthe ist, bildet das Mittelglied zwischen den Blüthen-Knospen und den eigentlichen Knospen.

A. Synophtien der Embryen.

Zwei primitive Individuen können mit einander verwachsen. Es ist dies eine der, beim Menschen und den höheren Thieren vorkommenden, monströsen Duplicität der Embryen analoge Erscheinung[1]); dieselbe ist jedoch von

*) [Synophtie; sollte Synophthalmie heifsen.]

[1]) „Es gibt eine dem Pflanzen- und Thierreiche gemeinsame Ursache der Monstrosität, nämlich die gänzliche oder theilweise Verwachsung zweier Embryen.“ (Duhamel, Phys. des arbres, I. p. 306.)

Digitized by Google

weit geringerer Bedeutung in der Botanik als in der Zoologie, oder besser, in der Teratologie des Pflanzenreiches als in der des Thierreiches; weil nämlich die Wirbelthiere einfache oder einige, die Gewächse aber mehrfache oder zusammengesetzte Körper sind.

Der Zusammenhang zweier Pflanzen-Embryen hat durchaus keine höhere Bedeutung, als die Verwachsung zweier Knospen oder blofser Theile des pflanzlichen Gesammtkörpers; die Verwachsung zweier Bäume oder Ansammlungen von Individuen würde, was die Wichtigkeit betrifft, der monströsen Zwillingsbildung bei den Wirbelthieren näher kommen.

Der Zusammenhang zweier Embryen kann sich nun auf zweierlei Art gebildet haben; entweder waren nämlich mehrere Embryen in Einem Samen vorhanden, oder es sind zwei Samen verwachsen.

Man hat gefunden, dafs die Citronenkerne mehr als ein Embryon haben. In Pomeranzenkernen [1]) finden sich deren viere, in den Pumpelmuskernen achte bis zehne. Auch

---

[1]) Turpin, Iconogr. vég. tab. 31. fig. 13. [Atlas de Göthe, tab. 4. fig. 14. — Die danebenstehende ideale fig. 15 ist falsch in der Conception und nichts nütze.] — Zwei Embryen hat man auch bei Evonymus latifolius, 2—4 bei Euphorbia rosea (Petit-Thouars), und 4 bei Allium fragrans (Richard) gefunden. [Beim Mistel sind 2 bis 3 Embryen (Jäger), die oft zur Entwickelung gelangen, sehr gewöhnlich; bei Mangifera indica (Reinwardt), Funkia (Bischoff), Polembryum (Ad. Jufs.), Cynanchum nigrum und fuscatum (Schleiden), Hypericum perforatum (Wydler) sind ebenfalls mehrere Embryen beobachtet worden. — Turpin (Atlas de Göthe, p. 20) führt aufser einigen der bereits erwähnten und Cycas, in deren Samen schon vor langer Zeit Mirbel mehrere Embryen gefunden, noch Triphasia aurantiaca, Eugenia Jambos, Ardisia serrulata, Zea Mays, Carex maritima, Aesculus Hippocastanum, Raphanus sativus, eine Diosmee und Daucus Carota an, als Pflanzen, an denen er oder Andere 2 oder mehr Embryen beobachtet; auch in einer Bohne fand L. C. Richard, nach Turpin (a. a. O. p. 57), zwei Embryen. In der Mandel sind zum öftern dergl. angetroffen worden (Turpin a. a. O. tab. 4. fig. 24—26. Vergl. auch unten den Art. über die Vervielf. der Knospengebilde.)]

Digitized by Google

bei den Cycadeen sind mehrere Embryen im Samen beobachtet worden. Dasselbe hat R. Brown [1]) im Besonderen bei Abies excelsa, Larix europaea, Pinus Strobus und mehreren andern Kiefern nachgewiesen; so dafs es sehr wahrscheinlich wird, diese Organisation möge in der Familie der Coniferen allgemein stattfinden.

Aehnliche Erscheinungen können auch aufserordentlicher Weise auftreten [2]).

Wo in einem Samen mehrere Embryen vorhanden, sind dieselben oft von einander gesondert und mit einer gewissen Regelmäfsigkeit geordnet; zuweilen sind sie aber auch verschiedentlich verwachsen. Einen Fall der Art beobachtete Alph. De Candolle an Euphorbia helioscopia. Er sah nämlich ein Samenkorn dieser Pflanze mit vier Keimblättern aufgehen, und es ergab sich, dafs diese Vierzahl daher rührte, dafs zwei Embryen in ihrer ganzen Länge mit einander verwachsen waren [3]). Derselbe hatte eine ähnliche Verwachsung auch noch an Lepidium sativum und Sinapis ramosa wahrgenommen [4]). [Gärtner sah, wie Jäger anführt, bei Tropaeolum maius einmal zwei Keimknospen zu gleicher Zeit aus dem keimenden Samen bei

---

[1]) Reports of brit. assoc. London 1835. p. 596. — [Schon Gärtner beobachtete zwei Embryen im Samen von Pinus Cembra. Horkel (S. Bericht über die Verh. der Akad. d. Wiss. zu Berlin im J. 1839. S. 92) bestätigte nemerlich Brown's oben erwähnte Beobachtungen und fand noch bei Taxus gewöhnlich drei, selten zwei Embryen; Schleiden beobachtete deren sechse bei Pinus echinata, und Göppert (De Conif. structura anatom., Vratisl. 1841, p. 10. tab. I. fig. 1. 2.) sah die zwei Embryen eines Samens von Thuja orientalis keimen und sich entwickeln. Schon früher hatte Reinwardt (N. Acta Acad. Nat. Cur. XII. 1. p. 341. cum tab. picta) bei Mangifera indica genau so viele Pflänzchen sich entwickeln sehen, als Cotyledonenpaare im Samen vorhanden waren.]

[2]) Vergl. unten das Capitel über die Vervielfältigungen.

[3]) DC. Organogr. II. p. 72. [D. A. p. 64.] tab. 54. fig. 1.

[4]) A. a. O. tab. 53. fig. 1. — De Candolle führt noch Ranunkeln, Nachtschatten-Arten (tab. 53. fig. 3*) und Bohnen als Pflanzen an, an welchen er gelegentlich drei Keimblätter bemerkt habe.

Digitized by Google

einer einzigen Wurzel hervortreiben, was etwa auf die Verwachsung zweier Embryen schliefsen lassen könnte, da bei Untersuchung des Samens alle Umhüllungen von Einer Continuität waren [1]). Schleiden hat bei Cynanchum nigrum ein, aus der Verwachsung zweier entstandenes, Embryon mit vier Cotyledonen gefunden und abgebildet [2]). Turpin *) fand zwei seitlich, jedoch so, dafs die Würzelchen in entgegengesetzter Richtung lagen, aneinander gewachsene Embryen bei Aesculus Hippocastanum und Raphanus sativus.]

Bei der Synophtie verbinden sich für gewöhnlich die beiden Achsen der Embryen. Hängen sie nur leicht zusammen, so lassen sie sich beide erkennen und geben im Querschnitte ungefähr die Figur einer Achte; bei intimer Verwachsung dagegen fliefsen sie so ineinander, dafs sie nur eine einzige Achse darstellen.

Bisweilen erstreckt sich die Vereinigung bis auf die Keimblätter, welche dann in verschiedenen Graden verwachsen.

In andern Fällen tritt, wie De Candolle bemerkt, Verkümmerung in Begleitung der Verwachsung auf. Statt 4 Keimblättern sind nur 3 vorhanden [3]). Doch könnte hier auch eine Verschmelzung zweier Keimblätter stattgefunden haben.

Die Verwachsung der Keimblätter kann mit einer andern Erscheinung verwechselt werden, welche mir einmal an einem Samenkorne von Chenopodium Bonus-Henricus vorgekommen ist. Es bildet sich nämlich eine Art von Spalte in diesen Organen. Aus dem erwähnten Samen hatte sich ein Stämmchen mit zwei Keimblättern entwickelt, deren eines normal gebildet, das andere durch eine von der Spitze bis zu zwei Dritteln des Saumes eindringende Längsspalte in zwei Hälften getheilt war. Soll man nun anneh-

[1]) Jaeger, Missb. p. 202.
[2]) [Nov. Acta Acad. Nat. Cur. XIX. 1. tab. VII. fig. 104.]
*) [Atlas de Göthe, p. 20.]
[3]) A. a. O. tab. 53. fig. 1 u. 3*.

Digitized by Google

men, es habe hier eine Verwachsung zweier Embryen mit Verkümmerung eines Keimblattes, oder eine Verschmelzung zweier Keimblätter zu Einem und eine unvollständige Verbindung der beiden andern stattgefunden? Ich glaube keins von beiden, weil die Spalte genau in der Mitte hinzog, und jeder Lappen, da er keine Mittelrippe hatte, nur als ein halbes Keimblatt betrachtet werden konnte. Auch deutete nichts darauf hin, dafs ein anderes Keimblatt verkümmert, oder bis zum völligen Ineinanderfliefsen verwachsen sei.

B. Synophtien der eigentlichen Knospen.

Häufiger als die Embryen verwachsen die eigentlichen Knospen mit einander.

Diese Verbindung erfolgt ebenfalls in verschiedentlicher Art und Weise.

Ist sie leichterer Art, so hängen blofs die Schuppen oder Decken der beiden Individuen zusammen; greift sie tiefer, so findet eine eindringliche Verwachsung, eine Verschmelzung der beiden Knospen statt.

An Knospen mit zusammenhängenden Schuppen sind lediglich äufserliche Theile verpfropft; so wie sie auswachsen, erscheinen die Triebe völlig gesondert und die Anomalie verschwindet allmälig ganz.

Wenn aber eine Verschmelzung zweier Knospen statt gefunden hat, so erscheint das Ganze dicker als die gewöhnlichen Knospen, und mit zahlreicheren Schuppen bedeckt. Die regelrechte Anordnung der letztern hat dabei, zumal bei recht inniger Verschmelzung, keine merkliche Störung erlitten.

Eine Synophtie kann auch aus drei, ja sogar aus vier oder fünf Knospen gebildet sein.

Von dieser Anomalie sind in der Regel die Verkümmerungen der Achsengebilde begleitet. Wenn ein Stengel auf das Minimum seiner Stärke, so zu sagen auf den Nullpunkt seiner Existenz, reducirt ist, so sind die Knospen, welche er treibt, aneinander gedrängt und zu ungewöhnlichen Verwachsungen sehr geneigt.

Digitized by Google

Die Synophtie kann auch mit der Verbänderung vorkommen. Wo der verbreiterte Zweig an seiner Spitze gleichsam abgestutzt ist und aus den Rändern der Stutzung eine gerade Reihe zahlreicher und dichtstehender Knospen entspringt, da verwachsen diese leicht mit einander. Duhamel war der Ansicht, die Bänderungen gingen aus einer Verwachsung der Knospen hervor; ich möchte umgekehrt in sehr vielen Fällen die Verbänderung als die Veranlassung zur Synophthie betrachten.

Endlich ist, einige Fälle ausgenommen, die Synophtie, bei der grofsen Menge und der geringen Gröfse der Knospen, gar nicht leicht zu beobachten. Wie sollte man z. B. eine Synophtie an einer Linde oder Eiche bemerken? Es würde ein sehr geübtes Auge und eine gewaltige Geduld dazu gehören, eine Anomalie der Art an so kleinen Individuen inmitten einer so ungeheueren Menge ausfindig zu machen. Die Knospen treten erst dann etwas deutlicher hervor, wenn sie anfangen auszuschlagen; sobald sie sich aber verlängern, verlieren sie den Charakter der Knospe und werden zum Triebe oder Zweige.

Es giebt jedoch einige Gewächse mit so grofsen Knospen, dafs eine Synophthie leicht in die Augen fällt, wenn sie an ihnen vorkömmt. So hat Turpin zwei Stangen oder Stockknospentriebe vom Spargel abgebildet, welche vom Grunde bis zur halben Höhe mit einander verwachsen, dann etwa einen Zoll lang gesondert, und nun wiederum dergestalt verschmolzen waren, dafs ihr Gipfel als Eine schuppige Spitze erschien[1]). Bei einer ähnlichen Synophtie, welche ich in Toulouse zu sehen Gelegenheit hatte, waren die beiden Spargelstangen am Grunde frei, gegen die Mitte leicht aneinander gewachsen und am Gipfel zu einem einzigen Kopfe verschmolzen.

[1]) Mém. sur la greffe. (Ann. des sc. nat. XXIV. p. 339. tab. XVII. fig. 1.)

Digitized by Google

II. Von den Verwachsungen zwischen Blüthen, oder von den Synanthien.

Die Synanthie erfolgt, wenn die Blüthen sehr nahe beisammen stehen, und zwar bald natürlicher, bald zufälliger Weise. Eine derartige Verbindung kann nun in verschiedenen Graden stattfinden.

In manchen Fällen verwachsen blofs die Stiele. Man sieht dann einen Blüthenstiel oder ein Blüthenstielchen an der Spitze zwei einander mehr oder weniger nahe stehende oder eben kamm zusammenhängende Blüthen tragen; dies ist der erste Ansatz zur Synanthie [1]).

An Aepfel-, Birn-, Pfirsichbäumen und vielen andern Gewächsen kömmt diese Anomalie häufig vor. Zwei merkwürdige Beispiele davon hat De Candolle in der Organographie abgebildet: zwei nicht ganz vollständig verwachsene Hyacinthenschäfte [2]) und zwei völlig verwachsene Blüthenstiele einer Centaurea, wo eine ziemlich deutliche Furche als Andeutung der Verwachsung zurückgeblieben war [3]).

Franz I., Kaiser von Oesterreich, soll zwei Hyacinthenzwiebeln aneinander geplackt, und durch diese sonderbare Verkoppelung zwei zusammenhängende Schäfte erhalten haben, welche auf einer Seite weifse, auf der andern rothe oder blaue Blumen trugen.

In andern Fällen findet nicht blofs zwischen den Stielen, sondern auch zwischen den Blüthen eine regelwidrige Verwachsung statt. Mitunter kömmt es sogar vor, dafs

---

[1]) Normaler Weise findet die Verbindung der Stiele bei den eigentlichen Loniceren (den Xylosteen) statt, wo zwei Blüthen auf einem Stiele beisammen stehen.

[2]) Tab. 14. fig. 1.

[3]) Tab. 15. f. 1. [Dergleichen Verwachsungen kommen besonders häufig bei den Compositen vor; der Uebersetzer hat welche an Centaurea moschata, Zinnia elegans und revoluta, Spilanthes oleracea, und der Georgine beobachtet; bei Taraxacum officinale fand derselbe einmal sogar fünf Blüthenköpfe auf einem starken, aber vollkommen einigen Stiele.]

Digitized by Google

letztere (besonders wenn sie recht grofs sind) mittelst ihrer äufsern Decken verwachsen, während die Blüthenstiele frei bleiben. Dergleichen Fälle bilden die eigentliche Synanthie.

Die Verwachsungen der Blüthen können zweierlei Art sein. Es findet nämlich entweder eine starke Annäherung und in Folge dessen eine Verwachsung der Kelche oder der äufsersten Blüthentheile, oder eine Verschmelzung, ein Ineinanderfliefsen sämmtlicher Blüthenorgane statt.

Ein Beispiel ersterer Art von Synanthie hat Schlotterbecc in seiner Abhandlung über die pflanzlichen Mifsgebilde dargestellt: nämlich zwei Blüthenköpfe von Centaurea moschata, welche am Grunde zusammenhängen und deren Stiele völlig zusammengeflossen sind [1]). Etwas Aehnliches hat Turpin in zwei, nach der ganzen Länge der Blüthenstiele und am Grunde der Blüthendecken verwachsenen Blüthen von Agave americana beobachtet [2]). Bei dieser Synanthie waren zwei Blüthen verbunden, in der von Schlotterbecc angeführten dagegen zwei Blusten.

Wo eine Verwachsung ohne Verschmelzung eintritt, finden sich die Blüthen bald normal und gleichmäfsig entwickelt, bald mehr oder weniger verkümmert. Bisweilen ist eine davon ordentlich ausgebildet, die andere verkommen, wie in nachstehendem Beispiele. Von zwei aneinander gewachsenen Nelkenblüthen nämlich, die Schlotterbecc abgebildet, zeigt die eine fast ihre habituelle Entwickelung, während die andere klein, verbildet und eines Theiles ihrer Organe beraubt ist [3]): eine Anomalie, welche mich an eine interessante Beobachtung erinnert, die Fräulein Lucie Dunal von Montpellier an Vaillantia muralis gemacht. Die Blüthen dieser kleinen Rubiacee sitzen nämlich gewöhnlich zu dreien in den Achseln des Blätterquirls. Davon ist aber

[1]) Sched. de Monstr. plant. (Act. helv. II. tab. 1. fig. 3.) — In der Gattung Beta verwachsen die Blüthen normaler und regelmäfsiger Weise durch die Kelche mit einander.

[2]) Mém. sur la greffe. (Ann. sc. nat. XXIV. p. 388. tab. XVII.)

[3]) A. a. O. tab. II. fig. 12.

Digitized by Google

blofs die mittlere, abwärts gebeugte und viertheilige fruchtbar, während die beiden seitlichen und dreitheiligen geradgerichteten Blüthen unfruchtbar bleiben. Nach der Befruchtung verwachsen die Kelche der letzteren am Grunde mit der Mittelblüthe, während ihr Saum sich vergrößert und jene Hörnchen bildet, welche die Frucht krönen [1]).

Bei ganz vollständiger Verwachsung und völligem Ineinanderfliefsen der Wirtel ist es häufig gar nicht leicht, die Anomalie näher festzustellen, wenn man nicht andere, normal gebildete Blüthen desselben Gewächses zur Vergleichung daneben hat [2]).

Blüthen, welche aus einem Zusammenfliefsen mehrerer entstanden, sind im Allgemeinen wohl gröfser, aber doch nicht gerade allemal zweimal so grofs, als die gewöhnlichen: einmal, weil sich der Durch- oder Halbmesser eines Wirtel von bestimmter Gliederzahl nicht verdoppelt, wenn er noch einmal so viel Glieder bekömmt: dann auch, weil die Zusammenwachsung immer eine Behinderung, eine Hemmung der Entwickelung nach der Seite, wo sie erfolgt, mit sich bringt; so dafs zwei verbundene Organe im Ganzen jederzeit ein geringeres Volumen haben, als ihnen zusammen zukäme, wenn sie frei wären.

In Folge jener Entwickelungshemmung, wenn sie stärker eintritt, können manche Glieder sogar gänzlich schwinden. Daher findet man Synanthien mit Verschmelzung, wo alle Wirtel doppelt so viel Glieder haben als bei habitueller Ausbildung, während bei andern Synanthien Kelch, Blume, Androceum und Gynaeceum alle möglichen, zwischen den natürlichen und doppelten liegenden Gliederzahlen darbieten. Zwei Lippen- oder Larvenblumen z. B., die mit einander verwachsen, können einmal 10 Blumenlappen oder 8 Staubträger, ein andermal 9, 8, 7 oder nur 6 Lappen, oder 7, 6, ja blofs 5 Staubträger haben.

---

[1]) De Candolle, Flore franç. V. p. 499.

[2]) Nach Dunal rührt die Mehrfältigkeit der Ovarien bei den Lycopersicum-Arten mit buckeligen Früchten von einer normalen Verwachsung mehrerer Blüthen her. (Monogr. des Solanum, p. 3.)

Digitized by Google

So hat A. de Jussieu gedoppelte Blüthen von Vinca minor mit 8-, 6- und sogar 5zähligen Kelch- und Blumenblättern gefunden. Eine aus drei verwachsenen Blüthen vom gemeinen Flieder (Syringa vulgaris) gebildete Synanthie zeigte einen 11zähnigen Kelch, eine 11zipfelige Blume, 6 Staubträger und 3 Stempel [1]). An einer andern Synanthie aus drei Blüthen von Narcissus Tazetta, die Herr Viala bei Montpellier gesammelt, zählte ich statt 18 blos 15 Abschnitte der Blüthendecke.

Fälle, wo die Wirtel in Folge der Synanthie sich nur um Ein Glied vermehren, kommen aufserordentlich selten vor. Meistentheils rührt es aber von einer andern Ursache her, wenn in einem Apparat blofs Ein Glied zu viel ist [2]).

Wie bei Thieren, welche im mütterlichen Schoofse aneinander wachsen, so treten auch bei Blüthen, welche sich vergesellen, zumeist die homologen Organe oder Theile in Verbindung mit einander [3]). Kelch verwächst mit Kelch, Blume mit Blume, Androceum mit Androceum und Gynaeceum mit Gynaeceum. Daher stellen denn auch zwei recht vollständig mit einander verschmolzene Blüthen zusammen Eine Blüthe dar, deren Blüthenwirtel, abgesehen von etwanigem Fehlschlagen, sammt und sonders eine doppelte Anzahl von Gliedern haben. Aus demselben Grunde findet man auch niemals ein Kelchblatt zwischen den Staubträgern oder einen Staubträger zwischen den Blumenblättern, sondern alle Organe gleicher Art stehen in ihrem Wirtel beisammen.

Ja, es stellt sich sogar deutlich heraus, dafs die verschiedenen Theile zweier gegebenen Wirtel zweier verschiedenen Blüthen so zu sagen einander aufsuchen, sich einander in der Art auswählen, dafs die Verbindung zwischen denen erfolgt, welche einander nach Gestalt und Stellung entsprechen. Hievon kann man sich durch die nähere Be-

---

[1]) Guillemin, Mém. Soc. d'hist. nat. Paris, IV. p. 363.

[2]) Vergl. das Capitel über die Vervielfältigungen.

[3]) Geoffr. St. Hilaire, in Dict. class. d'hist. nat., art. Monstre.

Digitized by Google

trachtung von Wirteln überzeugen, welche aus unähnlichen Stücken bestehen. So sind z. B. an den zwei verwachsenen Blüthen von Digitalis orientalis, die Elmiger [1]) abgebildet, die beiden kleinen Lappen der Blume mit einander verbunden, während die beiden grofsen Lappen nebeneinander aufser der Achse der Pflanze stehen. Einen weitern Beleg zu jenem Gesetze liefern zwei Synanthien von einer Justicia, die mir Hr. Delile gezeigt: bei der einen waren die beiden Oberlippen der Blumen seitwärts aneinander gewachsen, zwei zusammenhaftenden Helmen nicht unähnlich; bei der andern war nur Eine Lippe, aber gröfser als gewöhnlich und in vier Zipfel ausgehend, zu sehen [2]). Dieses Streben der homologen Theile, sich zu verbinden, eine in der Teratologie der Thierwelt längst bekannte Erscheinung, bleibt gewifs eines der wunderbarsten Gesetze der Mifsbildung.

Dessen ungeachtet treten gleichwohl mitunter auch verschiedenartige Wirtel oder Glieder derselben in Zusammenhang mit einander; diese Art von Verwachsung ist aber eines Theils sehr selten, andern Theils erfolgt sie, wenn sie vorkömmt, fast allemal zwischen aneinander stofsenden Theilen und ohne sehr merkliche Verrückung der betreffenden Organe. Man kann es nicht oft genug wiederholen: die Abweichungen der Organe oder organischen Gebilde entspringen keineswegs kraft eines blinden, launischen Zufalles, sondern aus einer innerlichen Bildungsanlage, welche sich innerhalb gewisser Grenzen und nach bestimmten Gesetzen entfaltet.

Vervielfältigung und nahes Zusammenrücken der Blüthen sind die natürlichsten Ursachen der Synanthie. Candolle hat diese Mifsbildung bei mehreren Ampferarten mit zahlreichen und gedrängten Blüthen wahrgenommen [3]). Ich selbst habe dergleichen in den dichten, ährenartigen Blu-

[1]) Hist. nat. des Digitales, p. 16. tab. 1.
[2]) Moquin, Irrég. des corolles. (Ann. sc. nat. XXVII. p. 235.)
[3]) Monogr. des Rumex, p. 37.

Digitized by Google

eben gewisser Arten von Bidens und Chenopodium gefunden.

Der Druck ist jedoch wahrscheinlich nicht die einzige Veranlassung zur Verwachsung, indem diese auch bei manchen Ampferarten mit lockeren und wenigblüthigen Blüthen (Rumastrum, Acetosa) vorkömmt. Andererseits hat man auch die Bemerkung gemacht, dafs in den Blüthenkörbchen der Compositae, wo doch die Blüthchen so dicht beisammen stehen und oft so zahlreich sind, sich nur höchst selten Synanthien finden.

Auch die Verkümmerung der Blüthenstielchen oder Träger kann Veranlassung zur Verwachsung der Blüthenapparate geben. De Candolle z. B. hat an Stöcken von Galeopsis, deren Stengelspitze verkümmert war, zwei benachbarte Blüthen zu einer einzigen endständigen Blüthe verschmolzen gefunden [1]).

Die Synanthie kömmt gar nicht so selten vor, als man denken sollte; man hat sie beobachtet an Aconitum Napellus (Jäger), Ranunculus Lingua (A. Juss.), Colchicum autumnale (Miquel), Campanula Medium (Seringe), Galeopsis ochroleuca (Germain), Antirrhinum maius (Engelmann), Linaria purpurea (Chavannes), [Gagea arvensis (Wirtgen)]; desgleichen zwischen den Blüthenköpfen einiger Compositae, wo sich die Blusten in Betreff der Art, wie sie mit einander verwachsen, gerade so verhalten, wie einzelne Blüthen. Dafs Centaurea moschata hin und wieder mit verwachsenen Blüthenköpfen vorkomme, ist schon oben erwähnt; dazu kann ich ferner noch Zinnia elegans (DC.), Anthemis retusa (Gay), die Dahlien (Berthelot), Cichorium Intybus, und Arten von Hieracium und Lactuca anführen.

In allen bisher angeführten Beispielen bestand die Synanthie nur aus zwei Blüthen; es kommen aber auch, freilich weit seltener, Fälle vor, wo mehr als zwei Blüthen

[1]) Organogr. I. p. 529. [D. Ausg. p. 465.]

Digitized by Google

mit einander verwachsen sind. So habe ich schon oben einer Verwachsung dreier Blüthen bei Syringa vulgaris und bei Narcissus Tazetta gedacht. Von Benedict Prévost[1]) sind drei zusammengewachsene Blüthen von Ranunculus Flammula und von Seringe drei dergleichen von Lilium croceum beobachtet worden. Die Stengel der letzteren waren [wie in der von Meisner[2]) beschriebenen Verwachsung zweier Blüthen von Digitalis purpurea] noch gesondert, standen aber nebeneinander; alle andern Blüthenwirtel aber waren mit einander verschmolzen. An Arabis sagittata hat De Candolle Verwachsungen von drei bis vier Blüthen gefunden, wo die Kelche, Blumen und Androceen völlig zusammengeflossen waren, die Stengel aber nur leicht aneinander hingen.

[In einer Blüthentraube von Podalyria myrtillifolia fand ich im botanischen Garten zu Breslau kürzlich drei monströse Blüthen, welche offenbar aus einer Verwachsung mehrerer aus den Achseln der Deckblätter entsprungener Blüthenknospen gebildet waren. Die eine derselben hatte zwei am Grunde verwachsene und einen völlig freien Fruchtknoten in einer Reihe quer durch die Blüthenachse; eine der verwachsenen Blüthen stand etwas gesondert an der Seite, ihr Androceum war ganz normal, nur die an der Naht des Stempelblattes stehenden Staubträger zur Seite geschoben; die Carinalblättchen normal, oberwärts noch zusammenhängend, die Flügel und das Fähnchen etwas mifsgestaltet, dieses neben den einen Flügel gerückt. Die beiden andern Blüthen, innig verschmolzen, zählten zusammen 10 Staubträger und 8 difforme Blumenblätter; der

[1]) Ménebier, Phys. végét. IV. p. 427.

[2]) [DC. Organogr., deutsche Uebers von Meisner, p. 465, Note. — Kelch und Krone waren ineinander geflossen und hatten die doppelte Zahl normal gebildeter Glieder; die Befruchtungswerkzeuge dagegen waren getrennt, völlig normal. — Im Grunde der Blume befanden sich zwei durch einen ansehnlichen Zwischenraum getrennte Ovarien und bei jedem trug die Blume vier freie, didynamische und ganz wie gewöhnlich gestellte Staubträger.]

Digitized by Google

Kelch mit 10 Abschnitten umfafste alle drei Blüthen gleichmäfsig. — Die zweite monströse Blüthe hatte drei, ins Dreiek gestellte Fruchtknoten, einen freien und zwei am Grunde verwachsene; der Staubträger waren 18, der Blumenblätter 8 vorhanden, diese mifsgestaltet, jene alle normal ausgebildet und frei, wie in der regelrechten Blüthe; der Kelch zählte 8 Abschnitte. Anzahl und Stellung der Blüthenglieder deutet hier auf eine Verwachsung blos zweier Blüthen unter Verkümmerung der beiden Fähnchen und der diesen entsprechenden Staubträger; das dritte Ovarium wäre dann aus überzähliger Production eines Stempelblattes in der einen Blüthe zu erklären. — Eine dritte Blüthe endlich zeigte 2 gesonderte und 2 seitlich bis an die Griffel mit einander verschmolzene Fruchtknoten in einer Querreihe; der Staubträger waren 25 vorhanden, bis auf einige zwischen den Fruchtknoten stehende einen ziemlich gleichmäfsigen Wirtel bildend; die Blumenblätter waren schon meist abgefallen; der Kelch hatte zehn Abschnitte, darunter einen petaloidisch veränderten und vergröfserten.]

Von der königl. Ackerbau-Gesellschaft zu Lyon erhielt Hr. Seringe zwei mit einander verwachsene Blüthentrauben des Gutedel-Weines [1]). Die beiden Blüthenstiele hingen am Grunde, wo sie merklich angeschwollen waren, bis an die Verästlung zusammen; die Zwillingstraube lief in eine lange Endranke aus; die meisten Blüthen waren mifsgestaltet und um eine weniger verbildete Mittelblüthe gedrängt; die Blumenblätter waren blattartig, saftreich und allem Anschein nach bleibend; die Ovarien waren häufig verkümmert, oder beinahe von einander gesondert, so dafs die Frucht nicht kugelrund, sondern niedergedrückt und mit tiefen Furchen, als Anzeichen einer unvollständigen Verwachsung, durchzogen erschien.

---

[1]) Guillemin, Archives de bot. I. p. 245.

Digitized by Google

III. Von den Verwachsungen zwischen Früchten oder von den Syncarpien.

Da sonst freie Blüthen hin und wieder einmal zufälliger Weise verwachsen, so mufs das Nämliche auch bei den Früchten vorkommen.

Wie wir im vorigen Paragraphen gesehen, so verbinden sich bei der Synanthie die gleichartigen Theile der Wirtel mit einander. Diesem Gesetze sind, gleich allen andern Theilen der Blüthe, auch die Stempel unterworfen. Nun behalten aber dergleichen Stempel sehr oft ihr Erzeugungsvermögen; sie werden befruchtet; ihre Fruchtknoten entwickeln sich, und reifen zu mehr oder weniger zusammenhängenden Früchten heran. So geht aus der Synanthie die Syncarpie hervor.

Wie bei den Synanthien, so finden auch zwischen verbundenen Früchten alle möglichen Grade der Verwachsung, vom blofsen Aneinanderhängen bis zur innigsten Verschmelzung, statt.

Als erste Ansätze zur Syncarpie sind die Fälle zu betrachten, wo der Zusammenhang sich auf die Träger beschränkt. So sah ich z. B. zwei kaum aneinander gewachsene Kirschen auf einem gemeinschaftlichen Stiele sitzen [1]). De Candolle hat [2]) zwei innig mit einander verwachsene, scheinbar auf einem einfachen Stiele sitzende Aepfel von ungleicher Gröfse beschrieben und abgebildet; aber auf dem Durchschnitte des Stieles liefsen sich noch die beiden Markröhren unterscheiden. Genau ebenso verhalten sich Syncarpien der Reineclaude-Pflaume und der Prunus lusitanica, welche ich besitze.

Am häufigsten sind zwei Früchte mit einander verwachsen. Schlotterbecc fand dergleichen Verwachsungen an Früchten von Galium Aparine (Grateron) [3]), an Pflau-

[1]) S. auch Schlotterbecc, Sched. de monstr. plant., Act. helv. II. tab. II. fig. 11.

[2]) Organogr. I. p. 529. [D. A. p. 465.] tab. 46.

[3]) A. a. O. tab. I. fig. 5.

Digitized by Google

men[1]) und Gurken[2]); Andere an Birnen, Pfirsichen, Stachelbeeren, Weinbeeren, Kürbissen, Melonen und vielen anderen Früchten. Bei Gleditschia triacanthos und Caesalpinia digyna findet sich diese Zwillingsbildung so häufig, dafs sie fast zum gewöhnlichen Verhalten wird und so zu sagen kaum mehr als Mifsbildung zu betrachten ist[3]).

Es können aber auch mehr als zwei Früchte mit einander verwachsen. An Ranunculus tripartitus hat Seringe sowohl zu zweien als zu dreien verbundene Früchte gefunden[4]); derselbe hat auch drei mit einander verwachsene Melonen beobachtet.

Turpin hat eine vollständige Verwachsung der drei glatt- und hartschaligen Nüsse beobachtet, welche sich in der stacheligen Hülle der zahmen Kastanie der Regel nach gesondert ausbilden[5]).

Poiteau und Turpin haben in ihrem Traité des arbres fruitiers unter dem Namen Nèfle de Correa eine Verwachsung von 4 — 5 neben einander liegenden und mit sämmtlichen, bleibenden Blättchen der Kelche gekrönte Mispeln beschrieben und abgebildet[6]).

Ein durch die Anzahl der zusammengehäuften Früchte höchst merkwürdiger Fall von Syncarpie findet sich von Emanuel König in den Ephemeriden der Naturforscher aufgezeichnet[7]). Ein Blüthenstiel der Erdbeere nämlich, doppelt so stark als sonst, trug neun Erdbeeren in Einem Kelche, der seinerseits wiederum aus mehreren zusammengeflossen sein mochte.

Turpin führt an, dafs er in San-Domingo eine ver-

---

[1]) A. a. O. tab. I. fig. 4, 7. — DC. Légum. tab. II. fig. 3.
[2]) A. a. O. tab. II. fig. 10.
[3]) DC. Légum. tab. II. fig. 6, und tab. III. fig. 2.
[4]) Bulletin bot. tab III. fig. 4, 6.
[5]) Mém. sur la greffe. (Ann. sc. nat. XXIV. p. 334.)
[6]) „Mespilus portentosa." Poit. et Turp. livr. 31. p. 202. tab. 202.
[7]) „Fragaria botryformis, uno petiolo novem fraga gerens." Ephem. Nat. Cur., 1685, p. 83. — Duchesne, Hist. des frais. p. 79.

Digitized by Google

bänderte Ananas abgemalt habe, welche aus sieben in einer Reihe nebeneinander stehenden und dergestalt mit einander verwachsenen Fruchtköpfen bestand, dafs blos die sieben Kronen frei geblieben waren [1]).

Bei den Syncarpien, wo sich die einzelnen Früchte noch unterscheiden lassen, sind diese bisweilen von gleicher Entwickelung und Ausbildung. So sind die von Duhamel in seiner Physique des arbres [2]) dargestellten, auf einem Stiele sitzenden zwei Pflaumen von gleicher Gröfse; ebendaselbst [3]) findet sich auch eine Abbildung von zwei, einander völlig gleichen, zusammenhängenden Melonen. In derselben Weise habe ich zwei Aepfel und zwei Kirschen verwachsen gefunden.

In andern Fällen besteht eine grofse Ungleichheit zwischen den verwachsenen Früchten. Dafs De Candolle zwei Aepfel von sehr verschiedener Gröfse verwachsen gefunden, habe ich schon angeführt. Auch Duhamel hat zwei dergleichen verbundene Früchte dargestellt, wovon die eine ihre ordentliche Ausbildung erlangt hatte, die andere aber sehr verkümmert war [4]). Von zwei verwachsenen Pflaumen, die ich untersucht, hatte die eine ihre gewöhnliche Gröfse, die andere aber nur ein Viertel derselben erreicht.

In der Regel wachsen die Früchte an den Seiten zusammen; durch die Verwachsung der Stiele aber bekommen sie eine schiefe Richtung, welche dann vermöge der Verdickung des Parenchyms häufig noch zunimmt. Die Längenachsen bilden alsdann einen mehr oder weniger spitzen Winkel, der mit seiner Spitze auf dem gedoppelten Fruchtstiele steht.

Bei einigen wenigen Syncarpien richten sich die Früchte in währendem Wachsthume mehr oder weniger bemerklich

---

[1]) Mém. greffe, l. c. p. 338. [Atlas de Göthe, p. 79.]

[2]) I. p. 304. tab. XIII. fig. 315, 316, 317.

[3]) tab. XIV. fig. 320, 321.

[4]) A. a. O. tab. XIV. fig. 325, 326. — Auf derselben Tafel (fig. 322, 323) sind auch ganz sonderbar verwachsene Gurken von sehr ungleicher Ausbildung dargestellt.

Digitized by Google

aus- und abwärts, wodurch sich jener Winkel weiter öffnet, indem die Spitzen der Früchte sich von einander entfernen, die Basen sich nähern. Durch eine solche Annäherung wird der gemeinsame Stiel versteckt; denn mitunter liegen die beiden Spitzen in der gröfstmöglichsten Entfernung von einander, so dafs ihre Längsachsen fast in Eine Linie fallen.

Herr Berthelot hat mir zwei mit ihren Grundflächen aneinander gewachsene Aepfel gebracht, welche ein schönes Beispiel anomaler Verwachsung, wie sie eben geschildert worden, darboten.

Aus dem bisher Gesagten ergibt sich, dafs eine Verwachsung von Früchten an den Spitzen mit einer Verbindung der Stiele unvereinbar ist. Sollte sie vorkommen (wovon mir bis jetzt kein Beispiel bekannt ist), so könnte sie nur die Folge einer Annäherung zweier Früchte verschiedener Blüthen, niemals aber einer Verbindung aus einer Synanthie hervorgegangener sein.

In vielen Fällen von Syncarpie sind die Carpien so innig mit einander verbunden, dafs man grofse Mühe hat, äufserlich zu unterscheiden, was zu dieser oder jener gehört. Das Ganze sieht aus wie eine einzige Frucht, die nur viel gröfser ist, als gewöhnlich. Bei manchen Arten, die vorspringende Carpien haben, wie die Melonen, kann man das Bestehen der Anomalie durch Zählen derselben erkennen; wo aber die Carpien sich äufserlich nicht unterscheiden lassen, weil sie entweder (wie bei den Aepfeln und Birnen) vom Kelche überzogen, oder (wie bei Solanum, Citrus) eng aneinander gedrückt sind, oder wo (wie bei den Bohnen und Kirschen) nur eins vorhanden ist, da kömmt der Beobachter nicht selten in Verlegenheit.

Ich habe einen Zwillingsapfel vor mir, welcher in Folge einer äufsern innigen Verschmelzung beinahe ganz rund ist und nur wenig von der natürlichen Gestalt abweicht.

Bei recht inniger Verschmelzung gerathen die Steine, wo deren vorhanden sind, aneinander und wachsen verschiedentlich zusammen. Ich habe zwei Pflaumensteine,

Digitized by Google

die in zwei Dritteln ihrer Länge aneinander hängen; desgleichen zwei Mandeln, welche die nämliche Erscheinung darbieten. Wenn die Verbindung sich blos auf einen Theil des Endocarpiums erstreckt, so ist dies gewöhnlich der untere.

Verschmelzung sowohl, als blofsen Zusammenhang gehen bald zwei, bald mehrere Früchte ein.

Der Gefälligkeit eines ausgezeichneten Landwirthes verdanke ich die Mittheilung einer aus drei, in gerader Reihe aneinander hängenden Weinbeeren gebildeten Syncarpie. Die seitlichen Beeren sind von der mittleren durch eine tiefe Furche geschieden und scheinen durch den Druck an der verwachsenen Seite etwa ein Fünftel ihrer Substanz verloren zu haben. Die Mittelbeere ist auf ein Drittel oder ein Viertel ihrer sonstigen Gröfse reducirt und sitzt wie eine Art von Zwickel zwischen den beiden andern Beeren.

De Candolle hat eine sonderbare Orangenfrucht abgebildet, welche aus dem Zusammentritte von 3 oder 4, mehreren mit einander verwachsenen Blüthen angehörigen Früchten entstanden zu sein scheint [1]).

Nicht alle Syncarpien entspringen aus einem Zusammenwachsen oder Ineinanderfliefsen der Blüthen. Es kommen auch Früchte verschiedener Blüthen mit einander verwachsen vor. Bei manchen Gewächsen mit dicht beisammen stehenden Blüthen drängen sich die Früchte mit vorschreitender Entwickelung aneinander und wachsen dann leicht zusammen. Verkümmern überdem noch die Stiele der überzähligen Früchte, so gewinnt das Ganze den Anschein, als sei es aus der Vereinigung zweier oder mehrerer Blüthen hervorgegangen. Eine nähere Untersuchung des untern Theiles solcher Früchte führt jedoch leicht auf die Entdeckung dieser Art von Verwachsung; in der Regel findet man nämlich am Grunde der überzähligen noch ein Rudiment des Stieles, wo derselbe völlig verkümmert, und eine Narbe, wo er gänzlich verschwunden ist.

[1]) Organogr. I. p. 530. [D. A. p. 466.] tab. 41.

Digitized by Google

Röper fand zwei zusammengewachsene Aepfel, wovon einer einen zerbrochenen Stiel hatte und offenbar vom andern getragen und miternährt wurde [1]). Ich selbst fand drei Kirschen auf Einem, an der mittlern Frucht eingelenkten Stiele; die an der Seite sitzenden Kirschen hatten unterhalb einen leichten Eindruck mit einem kleinen Flecke in der Mitte, welcher genau den Ansatzpunkt des fehlgeschlagenen Stieles bezeichnete [2]). Bei Schlotterbecc [3]) findet man drei zusammenhängende Aepfel abgebildet, mit denen es wahrscheinlich ganz dieselbe Bewandnifs hatte.

Wenn sitzende Früchte zusammenwachsen, so giebt dies eine schwer zu charakterisirende Syncarpie. Im Allgemeinen dürfte sich jedoch der Satz aufstellen lassen, dafs eine durch Annäherung bedingte Verwachsung niemals so vollständig, so innig erfolge, als eine von Synanthie herrührende.

Turpin hat drei verwachsene Haselnüsse, aus einer Hülle, abgebildet [4]); von Hrn. Isid. Geoffroy St.-Hilaire erhielt ich selbst zwei Syncarpien vom nämlichen Strauche. Bei der einen sind drei Nüsse in einer Reihe aneinander gewachsen; die mittlere ist zusammengedrückt und mifsgestaltet. Bei der andern sind fünf Nüsse in einen fast regelmäfsigen Wirtel verwachsen.

Diese Beispiele legen uns die Gesetze dar, nach welchen sich die Syncarpien bilden müssen. Die Früchte wachsen nämlich entweder, erstens, in einen Kreis zusammen, und dies ist der häufigere Fall, oder sie wachsen, zweitens, in gerader Reihe aneinander.

Die Syncarpien können mit anderweitigen Verwachsungen, welchen die Früchte unterworfen sind, verwechselt werden.

---

[1]) DC. Physiol. II. p. 781. [D. A. 498, Note.]

[2]) Man hat sogar Syncarpien von 4 — 5 Kirschen gefunden (C. Bauhin). — [Bei den hier erwähnten Syncarpien mag wohl hin und wieder, besonders bei den zu mehreren auf Einem Stiele sitzenden Kirschen, eine auf Vermehrung der Stempelblätter beruhende Erscheinung mit unterlaufen. Wir werden darauf weiter unten zurückkommen.]

[3]) A. a. O. tab. I. fig. 8.

[4]) Mém. sur la greffe, l. c. p. 334.

Digitized by Google

Bei manchen Pflanzen hat, wie bekannt, das Gynaeceum nicht die Anzahl von Pistillen, welche die Symmetrie erforderte; die Leguminosen z. B. haben sämmtlich nur ein Pistill, statt fünfen. Ausnahmsweise entwickelt sich aber bei dergleichen Pflanzen hin und wieder eins oder mehrere der fehlenden Stempelblätter. So kommen Erbsen-, Bohnen-, Anthyllis-Blüthen [1]) monströser Weise mit zwei, ja sogar drei Stempelblättern oder Hülsen vor. Sind dergleichen Früchte nun herangewachsen und hat sich um sie herum jede Spur der Blüthe verloren, so ist es kaum auszumachen, ob sie aus zwei oder mehr verwachsen gewesenen Blüthen herrühren, oder aus Einer mit einem Ansatze zur Symmetrie [2]).

Mehrere Beispiele von überzähligen Stempelblättern in einfachen Blüthen werde ich an einer andern Stelle anführen; vorläufig bemerke ich blos, dafs ich zwei Hülsen in einer Erbsen-Blüthe und drei Fächer im Fruchtknoten einer Iberis gefunden: zwei Fälle, welche mir keinen Zweifel über den Ursprung der überzähligen Früchte liefsen. An dem monströsen Individuum waren die Spuren der Staubwerkzeuge und der Blüthendecken noch deutlich zu sehen; an einer doppelten, schon sehr weit ausgebildeten Bohnenhülse aber, welche Duhamel abgebildet [3]), ist nichts mehr von Blüthentheilen zu bemerken und deshalb die Erscheinung nicht mehr zu erklären.

Die Beobachtung lehrt jedoch, dafs, wenn aus einer Synanthie oder aus einer gedrängten Stellung eine Syncarpie hervorgegangen, die Elemente derselben gewöhnlich eine Neigung zu mehr oder weniger vollständiger Verschmelzung verrathen, während überzählige Früchte, aus überzähligen Stempeln entsprungen, wohl aneinander wachsen, wenn sie gedrängt stehen, aber nur sehr selten verschmelzen.

---

[1]) Engelmann, de Antholysi prodr. p. 19.

[2]) Vergl. das Capitel über die numerischen Vermehrungen.

[3]) Physique des arbres, tab. XIII. fig. 318, 319.

Digitized by Google

Alles, was von den Früchten gesagt worden, gilt auch für die Samen.

Gleich jenen kommen auch diese verschiedentlich verwachsen vor. Ihre Verwachsung beschränkt sich bald auf die Samenhäute, wie bei den von Dr. Hüssenot [1]) beobachteten Samen von Nuphar luteum und zwei Rofskastanien, welche der berühmte Jussieu Herrn Turpin mitgetheilt. Bei diesen waren die glänzenden Lederschalen gleichsam aneinander geleimt und die beiden Nabel-Höfe zusammengeflossen, jedoch so, dafs man immer noch zwei Näbel unterscheiden konnte; die Keime waren frei [2]). Zwei in ähnlicher Weise mit einander verwachsene Rofskastanien hat auch Heyland De Candolle'n gezeigt [3]).

Bald wachsen die Samen aber auch mit den inneren Theilen zusammen; es findet eine mehr oder weniger innige Verschmelzung statt; Cotyledonen verwachsen mit Cotyledonen, Embryen mit Embryen; die homologen Theile nähern sich einander und wachsen zusammen oder verschmelzen mit einander: eine Erscheinung, welche eine ächte Synophtie darstellt [4]).

Das Vorkommen mehrerer Embryen in Einem Samen könnte wohl von einer Verwachsung mehrerer Eychen in den ersten Stadien ihrer Entwickelung herrühren, deren Kerne vereinigt und deren Häute mit einander verwachsen und verschmolzen wären. Diese Meinung, aus welcher die Anwesenheit mehrerer Keime in demselben Samen sich vollständig erklären liefse, hat De Candolle in seiner Organographie [5]) vorgebracht. Ich mufs jedoch bemerken,

---

[1]) Chardons nancéiens, p. 56.

[2]) Turpin, Mém. greffe, l. c. p. 232.

[3]) DC. Organ. II. p. 71. [D. A. p. 64.]

[4]) Vergl. oben §. I. A.

[5]) [II. p. 71. — D. A. p. 64. — Gegenwärtig bedarf man keiner Hypothese mehr zur Erklärung jener Erscheinung. S. Schleiden's Arbeiten über die Embryogenese in Wiegman's Archiv, III. Jahrg. 1. Bd. S. 315, und in Nov. Act. Acad. Nat. Curios. XIX. 1. tab. IV. fig. 38, 39.]

Digitized by Google

dafs Verwachsungen zwischen Samen sehr selten vorkommen, was allerdings auffallend ist, indem die Eychen oft in grofser Anzahl dicht beisammen stehen, ihr Gewebe äufserst zart ist und sie in mehreren Früchten so äufserordentlich heranwachsen, dafs einige von ihnen endlich alle andern unterdrücken und ersticken.

Dritter Abschnitt.

Verwachsungen zwischen Achsengebilden.

Schon seit alten Zeiten kennt man die Verwachsungen der Achsengebilde; es will sogar scheinen, als hätte die Betrachtung und die Nachahmung der natürlichen Verpfropfungen auf die Veredlungsmethoden geführt, welche man in der Gärtnerei anwendet und die so unendlich wichtig für die Pflanzenzucht sind.

Die Verwachsungen der Achsen stellen sich in zweierlei Art dar, je nachdem die Verwachsung zwischen zwei oder mehr Achsen Eines Gewächses, oder zwischen zwei oder mehr Achsen verschiedener Gewächse statt findet.

I. Von den Verwachsungen zwischen den Achsen Eines Gewächses.

Bei dieser ersteren Art von Mifsbildung findet eine Verwachsung zwischen den Achsen Eines Gewächses (oder pflanzlichen Sammel-Individuums), d. h. zwischen den Verbindungsgliedern der Knospen (oder Elementar-Individuen) statt. Eine solche Vereinigung kann nun in dreierlei Weise vor sich gehen:

1) Es verwachsen Zweige oder Nebenachsen mit einander.

2) Es verwachsen zwei oder mehr Stengel oder Hauptachsen (einer mehrstengeligen Pflanze) mit einander.

3) Es verwachsen Nebenachsen mit der oder mit den Hauptachsen.

Digitized by Google

Verwachsungen der ersten Art kommen am häufigsten vor; ohne Zweifel weil die Secundär- und Tertiär-Achsen in beträchtlicherer Anzahl vorhanden sind, leicht zusammengerathen, und ein weicheres Gewebe haben [1]). Wenn zwei mit einander verwachsene Laubknospen in Zweige auswachsen, so werden diese wohl mehr oder weniger zusammenhängen; in sehr vielen Fällen aber bleiben beide verwachsene Knospen sitzen; in andern ist die eine kräftiger, treibt aus, macht durch ihre Entwickelung die andere vollends todt und zeigt, sobald sie etwas herangewachsen, keine Spur mehr von Zwillingsbildung.

In manchen Fällen gehen bereits ausgewachsene Zweige, welche durch besondere Umstände zusammengerathen, mehr oder weniger feste Verwachsungen ein. In dichten Holzungen und buschigen Hecken findet man natürliche Verpfropfungen der Art genug. Es darf nur die Oberhaut der beiden Achsen etwas abgerieben sein und die blosgelegten Theile beständig in Berührung bleiben, so erfolgt sicher eine organische Verbindung derselben (Turpin). Dergleichen Verwachsungen finden bald der Länge nach statt, wenn nämlich die betreffenden Zweige parallel verlaufen, bald in schiefer Richtung, ja selbst unter einem rechten Winkel, wenn die Achsen sich kreuzen. Die meisten solcher Verpfropfungen entstanden jedoch erst nachdem die Zweige schon herangewachsen waren, sind also nicht angeboren, mithin eher als Verunstaltungen oder Krankheiten, denn als Mifsbildungen zu betrachten.

Wenn zwei, einem oder zweien Samen angehörige, aufserordentlicher Weise zusammengewachsene Embryen zum Keimen kommen, so können sich dann wohl zwei verwachsene Stengelchen zeigen; diese Art von Zusammenhang findet sich jedoch bei weitem seltener als die ersterwähnte. Die jungen, mit einander verwachsenen Stengel sind bald von gleicher Stärke und Dicke, bald verhalten

---

[1]) Die natürliche Verpfropfung der Zweige nennt Ré Cormenphytége.

Digitized by Google

sie sich in dieser Hinsicht mehr oder weniger verschieden. Ist Ersteres der Fall, so fliefsen die Achsen im Verlaufe des Wachsthums zusammen, verschmelzen mit einander und bilden sehr bald nur einen einzigen Stengel; im andern Falle absorbirt und vernichtet die besser genährte, kräftigere Achse die kleinere oder schwächere.

Bei vielstengeligen Gewächsen verwachsen die Achsen auch wohl noch mit einander, wenn sie schon etwas herangewachsen sind. Dies kömmt insbesondere zwischen den Schöfslingen vor, welche aus Baum-Stümpfen in grofser Anzahl hervortreiben.

Ganz junge und krautartige Stengel verpfropfen sich leichter, als alte, oder holzige. Man hat lange geglaubt, die Verbänderungen rührten von Verwachsungen dieser Art her; ich habe jedoch, wo ich von jenen gehandelt, die verschiedenen Gründe erörtert, welche gegen die Annehmbarkeit dieser Theorie streiten.

Der berühmte Kastanienbaum (Castagno di cento cavalli) auf dem Aetna ist, wie es scheint, aus einer Verwachsung mehrerer Schöfslinge eines alten Stockes entsprungen. Sein Umfang beträgt nach Houel[1]) 160 Fufs, nach C. B. Presl[2]) 180 Fufs. Die Vermuthung, dieser Riesen-Stamm möchte wohl aus einer Verwachsung mehrerer hervorgegangen sein, hat der Canonicus Ricupero aufgestellt. De Candolle bemerkt darüber[3]), Simond habe ihm eine Zeichnung von diesem Kastanienbaume mitgetheilt, nach welcher Ricupero's Ansicht kaum noch zweifelhaft bleibe, auch sei J. Duby, welcher den Baum neuerlich besucht, derselben beigetreten.

In den Ardennen, zwischen Omont und Louvergny, hat Herr Legrand, Professor an der Faculté des sciences zu Montpellier, einen riesigen, gleichfalls aus einer Verwachsung mehrerer Stämme entsprungenen Eichbaum ge-

---

[1]) Voyage en Sicile, II. p. 79. tab. CXIV.

[2]) Flora sicula, Pragae 1826, p. IX. der Vorrede.

[3]) Physiol. II. p. 992. [D. Ausg. p. 828.]

Digitized by Google

funden. Vier ungeheuere Stämme sind durch Annäherung etwa 9 Fuſs lang zusammengewachsen; alsdann trennen sie sich und erheben sich als vier wenig auseinander tretende Aeste zu gleicher Höhe. Zwischen diesen Aesten findet sich eine Höhlung von etwa drei Fuſs Tiefe. Dieser Eichbaum, welcher ob seiner Gröſse und weil er an einem Wege steht weit und breit bekannt ist, heiſst bei den Einwohnern „der Baum der vier Haymonskinder“ (l'Arbre des quatre fils d'Aymon). Herr Legrand hat den zusammengesetzten Stamm gemessen und seinen Umfang, etwa 3 Fuſs über dem Boden, zu 18,5 Pariser Fuſs, und in Mannshöhe zu 19,5 P. Fuſs gefunden. Der Raum, welchen dieser gewaltige Eichbaum überschattet, miſst in der Richtung des unter ihm weg führenden Weges beinahe 84 Fuſs. Die Höhe desselben Baumes berechnete Hr. Legrand durch ein einfaches trigonometrisches Verfahren zu etwa 80 Fuſs. Einer der Aeste hat vor etwa zehn Jahren am Gipfel Schaden gelitten, jetzt aber wieder zahlreiche und kräftige Triebe gemacht, welche den Bruch völlig verdecken. An den andern Aesten finden sich hin und wieder Spalten und Narben, offenbare Anzeichen eines hohen Alters. Dieser mehrfache Baum geht jedoch seinem Verfalle sichtlich entgegen. Ein 88jähriger Greis aus der Nachbarschaft, der sich noch voller Gedächtniſskraft erfreut, versicherte, von Kindesbeinen an diese Rieseneiche unter obigem Namen und stets in derselben ungeheueren Gröſse gekannt und vor 60 Jahren ihren Umfang gemessen und zu 15—18 Fuſs gefunden zu haben. Damals war der Baum verkauft worden und sollte eingeschlagen werden; die Gemeinde Chagny verwandte sich aber für seine Erhaltung und setzte dieselbe durch. Als Ersatz erhielt der Erwerber vier andere Eichen, wovon jede ihre 8 Fuſs im Umfange hielt.

Die Secundär- und Tertiär-Achsen verwachsen nicht so leicht mit der Hauptachse; die Lage der Aeste und Zweige in Bezug auf den Stengel, der mehr oder weniger grofse Winkel, welchen sie mit diesem bilden und der

Digitized by Google

noch weit gröfsere Abstand ihrer jungen und zarten Spitzen stehen im Allgemeinen dieser Art von Verbindung entgegen.

[Einen höchst merkwürdigen, hieher gehörigen Fall berichtet Motherby*). Derselbe fand in einem Park zu Surrey, bei dem Städtchen Dorking im südlichen England, 30—40 Stück uralter Taxusbäume. Die stärksten davon (welche etwa 7 Fufs Durchmesser hatten) waren im Innern längst ausgefault; die Kronen schienen welk; bei genauerer Besichtigung zeigte sich aber folgende Erscheinung: „Es waren aus allen Punkten der Stammrinde unzählige dünne Zweige (den Weidenruthen ähnlich) ausgetrieben, die dicht neben einander, in paralleler Richtung nach der Höhe strebten und zum Theil schon mit einander verwachsen waren. Nachdem diese Zweige die Höhe des Stammes erreicht, verbreiteten sie sich auf ähnliche Weise um die stärkeren Aeste des Baumes bis in die Zweige hinein, wo sie, wenn sie sich nicht weiter mit Sicherheit anklammern konnten, sich spiralförmig um einander schlangen und wie zusammengedrehte Riemen herabhingen.“ Ein weiteres hübsches Beispiel von Verwachsung eines Neben-Astes mit einem Haupt-Aste bei einer Linde hat Hopkirk**) als von Garnett beobachtet angeführt und in einer Vignette dargestellt. Der Baum theilte sich bald über dem Boden in zwei Hauptäste, welche in einer Höhe von 20 Fufs durch einen querstehenden Ast verbunden waren, der so fest mit beiden verwachsen war, dafs sich nicht mehr erkennen liefs, aus welchem von ihnen er entsprungen.]

Bei mehreren Lianen der Tropenländer kömmt es vor, dafs, nachdem sie dicke Bäume im Walde umschlungen, ihre

*) [Verhandl. des Gartenb.-Vereins in den K. Preufs. Staaten XIII. S. 312. — Beim Eibenbaume scheinen dergleichen Verwachsungen öfter vorzukommen. Hopkirk erwähnt ihrer (Flora anomala, p. 57) als häufig; Göppert sandte dem Berliner Gartenbau-Verein (s. dessen Verh. XV. S. 218) einen Stammdurchschnitt davon aus der Gegend von Jauer in Schlesien ein, auf welchem zahlreiche Centra von Jahresringen zu sehen waren.]

**) [Flora anomala p. 57, die Vignette p. 74.]

Digitized by Google

Verzweigungen unter sich und mit ihrer Hauptachse verwachsen, wo sie sich begegnen, und so eine Art durchbrochener Hülle um den Stamm bilden. Im naturhistorischen Museum zu Paris befindet sich ein Palmenstamm aus Cayenne, welcher in einer förmlichen, von einer Schlingpflanze, wahrscheinlich einer Bauhinia*), gebildeten Scheide steckt. Die Verzweigungen und der Hauptstengel dieser Schlingpflanze sind zu einem netzförmigen Gehäuse verwachsen, welches den Palmenstamm gewaltsam zusammenschnürt [1]).

Alles was hier von dem Stengelsysteme gesagt worden, gilt auch vom Wurzelsysteme.

In der Gegend von Montpellier fand ich eine Wurzel von Silybum marianum von einem dünnen Grashalme durchsetzt. Bei genauerer Ansicht ergab sich, dafs jene Wurzel aus einer Haupt- und einer Nebenwurzel bestand, welche, nachdem sie den Halm zwischen sich gefafst, mit einander verwachsen waren.

In den Sälen des Muséum d'histoire naturelle zu Paris sind Wurzeln von Taxus baccata aufgestellt, welche dergestalt mit einander verwachsen sind, dafs sie ein grofses Netz bilden**).

Etwas diesen Verwachsungen Vergleichbares bieten, als habituelle Erscheinung, die zahlreichen, langen Luftwurzeln der Teufelsfeige (Figuier maudit; Clusia rosea), eines Schmarotzergewächses dar, welche wie lange Bindfäden von den höchsten Bäumen bis zur Erde herabhän-

*) [So steht bei DC. a. a. O. und dies ist auch wohl das Richtige. Moquin hat „un végétal grimpant qu'on suppose être un Figuier" eine Kletterpflanze, die man für einen Ficus hält.]

[1]) Mirbel, Physiol. végét. tab. XIX. fig. 1. — Turpin, Iconogr. végét. tab. 4. fig. 7. — DC. Organogr. tab. 4.

**) [In Weifstannenbeständen verwachsen die Wurzeln verschiedener Bäume oft so innig mit einander, dafs die stehenbleibenden Stämme die Stümpfe der abgetriebenen noch jahrelang ernähren und diese noch neue Jahresringe bilden, durch welche die Wunde zum Theil verläuft. Man hat diese Erscheinung als Ueberwallung bezeichnet. S. diesen Artikel in Meyen's Pflanz.-Pathol. p. 94.]

Digitized by Google

gen, wo sie sich festwurzeln [1]). Diese Wurzeln wachsen nämlich mit zunehmender Dicke zusammen, und ersticken endlich den Stamm, welcher sie trägt, indem sie ihn allerseits überziehen und so, wie Turpin sich ausdrückt, gleichsam lebendig einsargen [2]). Während seines Aufenthaltes auf der Schildkröten-Insel bei San-Domingo war der eben genannte Botaniker Zeuge nachstehenden Vorfalles: Ein Gutsbesitzer der Insel hatte vor seiner Thüre einen rothen Clusien-Baum von ungeheuerer Gröfse, dessen Besitz Mancher unbezahlbar erachtet haben möchte. Dieser Baum sollte nun aber gefällt werden, weil er zu viel Schatten machte und zu viel Insecten anlockte. Wie erstaunten aber die Neger-Zimmerleute, als sie, nachdem das weifse, weiche Holz der Clusia durchgeschlagen, plötzlich auf starken Widerstand stiefsen. In der Mitte steckte nämlich, ohne Zweifel schon seit langen Jahren, ein dicker Mahagonibaum (Swietenia Mahagoni), welcher dem Eigenthümer eine Masse kerngesunden, wohlbeschaffenen Holzes lieferte [3]).

Zum Schlusse dieses Capitels mufs ich noch mit ein paar Worten einer sonderbaren Einwachsung gedenken, welche weder aus einer Verbindung von Zweigen, noch aus einer Verbindung von Stengeln entspringt.

Wenn irgendwo an der Pflanzenachse durch Menschenhand, durch den Zahn eines Thieres oder den Frafs des Brandes, eine Höhlung mit enger Mündung entstanden ist, so dafs diese von den folgenden Holzringen überlagert werden kann, so gehen die Ränder der Oeffnung allgemach zusammen, berühren sich endlich und verschmelzen zuletzt mit einander wie die Ränder einer Wunde. An und für sich hat nun diese Erscheinung gar nichts monströses. Befanden sich aber fremde Gegenstände in der Höhlung, so können diese, mitten ins Holz einge-

---

[1]) Turpin, Iconogr. végét. tab. 3. fig. 13.

[2]) Mém. sur la greffe, l. c. p. 340. [Hopkirk, Fl. anom. p. 57.]

[3]) Iconogr. végét. p. 75.

Digitized by Google

schlossen, nach langer Zeit, zur Verwunderung der Liebhaber von Merkwürdigkeiten, im Innern des Baumes aufgefunden werden.

So fand z. B. De Candolle in einem vollkommen gesunden Eichen-Stamme eine, zum Theil mit Haselnüssen und Eicheln gefüllte Höhle, welche Früchte wahrscheinlich von Eichhörnchen oder Haselmäusen dorthin geborgen worden waren, bevor die Oeffnung von den Holzlagen geschlossen wurde. Gleicherweise hat man Erde, Kies, Steine und sogar Münzen in Bäumen eingewachsen gefunden [1]).

Bei dem Dorfe Launay (Marche-Dep.) wurde unlängst etwa 3 Zoll tief im Stamm einer geschlagenen Buche ein vollständiges, 6 Zoll hohes, auf einem kleinen Piedestal stehendes Kreuz gefunden. Höchst wahrscheinlich hatte dieses Kreuz ursprünglich in einer, im Stamme angebrachten Nische gestanden, oder war in das Holz desselben eingelassen gewesen *).

---

[1]) DC. Organogr. I. p. 185. [D. A. p. 158.] — S. auch die Notiz über einen Reisestock, der im Stamme eines Apfelbaumes gefunden worden, in Vanderesse, Journ. phys., 1778. II. p. 35.

*) [Fremde, fest an wüchsige Stämme gedrückte Körper wachsen allemal leicht in dieselben ein. Ein merkwürdiges Beispiel davon ist in den Bogengängen des Hofgartens zu Würzburg zu finden, wo die eisernen Stangen, auf welchen die Bogenreifen ruhen und welche, in steinerne Postamente eingelassen, dicht vor die jungen Bäume (Ulmen und Linden) gesetzt worden, jetzt durchgängig in deren Stamm eingewachsen sind, oft so vollständig, dafs von aufsen keine Spur mehr von ihnen wahrzunehmen ist, und die eisernen Reifen der Kreuzbogen zwischen den Aesten unmittelbar in den Stamm eingefügt erscheinen. — Ganz ähnlich verhält es sich offenbar mit den abgestorbenen Stämmen, welche man in lebendige eingewachsen gefunden. Lindley hat einen solchen Fall an einer Pappel (s. Froriep's, Notizen etc. XXXI. (1831) n. 4. mit einer Abbildung. — Ferussac, Bullet. des sc. nat. 1831, n. 11), F. A. Wiegmann an einer Weide beobachtet (Bot. Zeitg. 1833, p. 84); beides sind schnell wachsende Bäume, an welchen Verwundungen bald von neuen Holzschichten überdeckt werden. Die eingeschlossenen todten Stücke mufsten, durch irgend einen bösen Zufall der Rinde zum grofsen Theile beraubt, so weit dies der Fall war, absterben; die neuen Jahresringe aber um-

Digitized by Google

In den Ephemeriden der Naturforscher [1]) findet sich die Angabe, Einwohner von Orléans hätten in einem Stück Holz gekreuzte Menschenknochen, von 50 Holzlagen überdeckt, gefunden. Jene Gebeine mufsten also wenigstens 50 Jahre im Innern des Gewächskörpers gesteckt haben.

Am Fufse einer alten Silberlinde im botanischen Garten zu Toulouse befand sich eine kleine, durch den um die Oeffnung laufenden Wulst bereits halb verschlossene Höhlung; diese erkor ein junges Laubfröschchen zu seinem Versteck. Unmerklich verengte sich aber der kleine Ausgang mit zunehmendem Wachsthume des Baumes, während zugleich das Thierchen allmälig heranwuchs und beleibter wurde; bis denn endlich mit einem Male das arme Fröschlein, gleich dem Wiesel in der Fabel, nicht mehr heraus konnte. Jetzt ist es schon von mehreren Splintlagen eingeschlossen und alle Tage wird sein Sarg dicker.

Alle diese Beispiele sind den unmittelbaren Verbindungen bei den Thieren analog. Ich mufste derselben mit einigen Worten gedenken, weil sie in ihren Wirkungen bisweilen mit den natürlichen Verpfropfungen verwechselt werden könnten.

II. Von den Verwachsungen zwischen den Achsen verschiedener Gewächse.

Als eine Erscheinung dieser Art könnte der Zusammenhang zweier Embryen betrachtet werden, indem jedes Embryon ein besonderes Individuum, eine Pflanze im Kleinen darstellt; aber das Gewächs ist eine Gesellschaft, eine Innung von Individuen, das Embryon ein einfaches Individuum. Allerdings gehen aus diesem Individuum alle andern hervor; aber von dem Augenblicke an, wo es sich entfaltet und zum Gewächse wird, hört es auch auf ein

---

hüllten dann, von den gesund gebliebenen Theilen aus wieder vordringend, diesen todten Holzkörper ganz in der Art, wie dort die Eisenstangen.]

[1]) Ephem. Nat. Cur. Ann. 1783.

Digitized by Google

einfaches Individuum zu sein, und wird zum ersten Gliede einer Innung. Ueberdies giebt es auch Samen mit mehreren Embryen, und diese letztern bilden alsdann Glieder einer und derselben Innung*).

Der Zusammenhang der Achsen zweier Pflanzen, oder mehrerer, beruht bald auf einer wirklichen Mifsbildung, bald auf einer zufälligen Verwachsung. Wie bei den Verbindungen der Achsen Einer Pflanze, erfolgt die Verwachsung auch hier eben so wohl während der frühesten Jugend, als bei vorgerückterem Alter der betreffenden Theile; aber stets um so leichter, je jünger, weicher und krautartiger die letzteren noch sind.

Wenn sie frühzeitig und bei starkem Drucke gegen einander vor sich gehen, so kann eine Verschmelzung eintreten. Finden sie aber zwischen älteren Zweigen und bei weniger inniger Berührung statt, so erfolgt blos ein leichter Zusammenhang, wobei die Achsen der beiden Gewächse kaum aneinander haften und oft mit leichter Mühe zu trennen sind.

Alles, was über die künstlichen Pfropfungen geschrieben worden, findet seine Anwendung auch auf diese Art von Verwachsung.

Sie geht leichter zwischen Gewächsen derselben Art vor sich, als zwischen Pflanzen verschiedener Art, und unter diesen letztern kömmt sie wieder öfter zwischen Gliedern Einer Gattung oder Einer Familie vor, als zwischen verschiedenen Gattungen oder Familien angehörigen Gewächsen.

Hartholzige Achsen verbinden sich sehr schwer mit einander. Dagegen geschieht dies sehr leicht zwischen Ach-

*) [Dies ist nur scheinbar der Fall, wenn die Keime mit einander verwachsen sind, wo denn einer gewöhnlich bei Zeiten den oder die andern unterdrückt. An sich stellt jedes Embryon die Anlage zu einer besondern Pflanze dar, und wo in einem Samen deren mehrere völlig entwickelt sind, da bildet auch jedes sein eigenes Gewächs. S. oben S. 246, Note.]

Digitized by Google

sen mit weichem Holze; noch häufiger aber zwischen nicht verholzten.

Der Zusammenhang kann nun stattfinden zwischen Zweigen zweier Gewächse, zwischen ihren Stengeln oder zwischen dem oder den Stengeln des einen und Zweigen des andern.

Sénebier hat verwachsene Getraide-Halme angeführt, wo die scheinbar einfache Achse an der Spitze einerseits Weizen, andrerseits Roggen trug [1]).

Calandrini fand einen von der Wurzel aus einfachen Weizenhalm, der aus einem seiner Knoten einen zweiten Halm aussandte, welcher in eine unverkennbare Lolch-Aehre ausging; der Halm selbst setzte sich fort und trug am Ende eine Weizenähre [2]). Duhamel hielt diese Mifsbildung für ein Bastard-Erzeugnifs [3]). Meiner Meinung nach erklärt sich die Erscheinung auf sehr natürliche Weise durch die Annahme einer zufälligen Verpfropfung eines Lolch- und eines Weizenhalmes.

Eine andere, nicht minder interessante Beobachtung, die ein Pater Cotte gemacht, berichtet der Abbé Rozier: einer Pflanze nämlich, die halb Möhre, halb Runkelrübe war, wobei das Parenchym von Beiden seine eigenthümliche Consistenz, Farbe und Geschmack behalten hatte [4]).

Römer erwähnt zweier Ranunkelpflanzen, aus deren Stengel eine Maasliebenblume hervorwuchs. Ich kenne diesen Fall nur aus der Anführung bei Sénebier [5]), und wage

---

[1]) Physiol. vég. IV. p. 426.

[2]) Charles Bonnet, Rech. sur l'usage des feuilles, p. 201, 310. tab. XXXI. fig. 3.

[3]) Phys. des arbres, p. 311.

[4]) Rozier, Cours d'agriculture, VI. p. 525.

[5]) Phys. végét. IV. p. 428. [Es ist hier wahrscheinlich der Fall gemeint, welchen Gefsner in einem kleinen Schriftchen (De Ranunculo bellidifloro et plantis degeneribus, Tigur. 1753) beschrieb. S. Schinz (Abhandl. der naturf. Gesellsch. in Zürich, I. (1761) p. 521) bestätigt als Autopt die daselbst dargestellte Verwachsung eines Ranunculus bulbosus mit einer Bellis von der Wurzel an, so dafs „die Fasern des Ranunkel-Stengels durch den Blumenstiel der Maasliebe

Digitized by Google

daher nicht zu entscheiden, ob hier eine Verwachsung zwischen einem Ranunkelstengel und einem Maasliebenschafte (was schwerlich anzunehmen ist) stattgefunden habe, oder ob etwa zwei Ranunkelstengel, indem sie zusammenwuchsen, den Schaft der Maasliebe zwischen sich eingeschlossen haben möchten.

Eine Verwachsung, deren ich doch auch erwähnen muſs, hat sich in einer Gehölzgruppe des botanischen Gartens zu Toulouse gefunden; ein Zweig von Sophora nämlich, welcher durch eine Astgabel eines Hollunderbaumes lief, und sich ganz innig mit den beiden Aesten verpfropfte. An den Hollunderästen ist kaum eine Abweichung von der gewöhnlichen Form zu bemerken, während der Sophora-Zweig, obgleich viel härter im Holze, so weit er verpfropft ist, ganz platt gedrückt erscheint*).

Im vorigen Paragraphen haben wir gesehen, wie sich mitunter Samen und Erde in Baumhöhlen angehäuft finden. Man lasse nun einen von diesen Samen keimen, so hat man einen neuen Stengel, welcher aus dem alten zu entspringen scheint. Diesen Stengel lasse man weiter heranwachsen und endlich die ganze Höhlung erfüllen, alsdann mit den Wänden der letztern verwachsen, was um so leichter geschehen könnte, als diese nach Maaſsgabe des Wachsthums des ganzen Baumes an sich schon enger und enger zusammenrücken; so ist ein kleiner, aus dem Herzen des gröſseren entspringender Baum fertig. Einer solchen Erscheinung an Bäumen gedenkt schon Plinius in seiner Historia naturalis [1]).

---

bis in den Blumenkelch derselben fortgesetzet worden, ohne daſs irgend ein Knötchen oder eine Abänderung in der Richtung der Fibern wahrzunehmen gewesen wäre;" auch habe er „gar wohl bemerkt, daſs in der Zeit, da der Mahler diese Pflanze abgezeichnet, kein Theil vor dem Andern welk geworden."]

*) [Hier fand am Ende wohl kaum eine eigentliche Verpfropfung, d. h. eine lebendige Verwachsung beider Theile, statt, sondern eine bloſse Einschlieſsung des Zweiges von den sich verdickenden Aesten, in der Art, wie überhaupt fremdartige Körper in Bäume einwachsen.]

[1]) Cap. XIV. Liber XVII.

Digitized by Google

Hiebei können nun zweierlei Fälle eintreten. Entweder nämlich gehört der zur Entwickelung gelangte Same zu einer andern Pflanzenart, als das Gewächs auf welchem er keimte; oder er stammt, wie es meistens der Fall ist, von derselben Art, ja, allem Anscheine nach, sogar von dem alten Gewächse selbst her.

So erinnere ich mich, bei Montpellier ein Kirschbäumchen gesehen zu haben, welches aus einem alten Weinstocke hervorwuchs, so dafs von der früheren Höhlung keine Spur mehr an diesem zu sehen blieb. Delile [1]) sah im botanischen Garten zu Leyden eine Lonicera alpigena mit einem Stamme von 4, 5 Fufs Höhe und 3 Fufs Umfang. Derselbe ist gespalten und gleich unter den Aesten mit einem eisernen Reifen gebunden, damit das Gewicht der Krone ihn nicht noch weiter auseinander treibe. In der Spalte steht ein junger, von selbst aufgegangener, und nun mit dem alten verpfropfter Stock.

Junge Baumstämme, welche dicht beisammen stehen oder nahe zusammen gepflanzt sind, verwachsen im Laufe der Zeit nicht selten mit einander. So scheint, nach den von meinem gelehrten Freunde, Herrn Webb, während seiner Reise im Oriente gemachten Beobachtungen, die grofse Platane zu Bujukdereh bei Constantinopel, von der schon oben die Rede war, aus mehreren Stämmen zu bestehen. Diese Vermuthung findet eine mächtige Stütze in dem Umstande, dafs auf der andern Seite des Bosporus mehrere Gruppen junger, absichtlich in einen Kreis gepflanzter Platanen stehen, welche bereits sehr nahe aneinander gerückt, aber noch nicht mit einander verwachsen sind.

Was von den Stengeln und Aesten gesagt worden, gilt

---

[1]) Voyage en Belgique, 2. part. p. 67. — [Auf dem ungeheueren Drachenbaume (Dracaena Draco) zu Orotava fand Sabin-Berthelot eine Menge junger Pflanzen in den Astwinkeln, welche, aus abgefallenen, daselbst liegen gebliebenen Samen aufgegangen, bei weiterer Entwickelung sich gewissermafsen mit der Mutterpflanze verpfropften. (S. Nova Acta Acad. Nat. Cur. XIII. p. 773 sqq.)]

Digitized by Google

auch von den unterirdischen Achsen. Schon vor geraumer Zeit hat Mentzel[1]) zwei innig mit einander verwachsene Möhrenwurzeln abgebildet; die eine davon ist am untern Ende verbreitert und gefingert, und umfaſst die andere oberwärts; ihre Aehnlichkeit mit einer Menschenhand hat der Zeichner jedoch etwas zu sehr übertrieben.

Zweites Capitel.

Von den aus übermäſsiger Sonderung oder Mangel an Einigung entspringenden Miſsbildungen, oder von den Trennungen.

Die strenge Gesetzmäſsigkeit, an welcher die Natur inmitten aller scheinbaren Abweichungen von der rechten Ordnung festhält, bildet einen der nachdenklichen Beachtung in hohem Grade würdigen Gegenstand. Hier haben wir nun wieder andere Regelwidrigkeiten, welche, gleich allen bis hieher betrachteten Miſsbildungen, jene Gesetzmäſsigkeit ebenfalls an sich tragen.

Die Trennungen (disjonctions) sind das Gegenstück der Verwachsungen (soudures). Diese entstehen aus einer theilweisen oder gänzlichen Aufhebung der Sonderung, jene, umgekehrt, aus einem stärkeren oder übermächtigen Eintreten derselben, oder aus einer Spaltung an einer Stelle, wo keine stattfinden sollte.

So kommen z. B. zweispaltige Blumenblätter, wie bei Alsine media, oder gefranzte, wie bei Dianthus monspeliensis[2]), unter Umständen zwei- bis dreimal so tief eingeschnitten vor, als sonst. In derselben Weise habe ich auch an den Randblüthen einer Caucalis grandiflora alle äuſsern Blumenblätter, die sonst tief zweispaltig

[1]) Ephem. Nat. Cur. Dec. 1. ann. 9 et 10, p. 218. tab. 10.

[2]) In den Blumenblättern von Reseda und Schizopetalum tritt ein offenbares Streben nach Zertheilung hervor.

Digitized by Google

sind, bis zum Grunde in zwei Läppchen gesondert gefunden [1]).

In andern Fällen geht eine Trennung vor sich, ohne dafs ein Anfang dazu in einer Spalte, einem Einschnitte gegeben wäre. In der Art bilden sich z. B. an den Blättern der Gingko biloba, des japanischen Nufsbaumes, welche eine dreieckige oder trapezoïdische, von Kämpfer und Smith sehr treffend mit den Blättchen der Krullfarrn (Adiantum) verglichene Gestalt haben, und in der Regel bis gegen die Mitte hin gespalten sind, mitunter noch Beispalten in den ganzen Theilen des Blattrandes, wodurch dann das Blatt drei- bis vierspaltig wird [2]). Eine Mercurialis mit abnormer Weise zerschlissenen Blättern hat Marchand [3]) beschrieben und abgebildet.

Die Mifsbildungen, wo eine habituelle Spaltung zufälliger Weise beträchtlicher geworden ist und das betreffende Organ vollständig oder unvollständig getheilt hat, sind von geringerer Wichtigkeit, als wo Spaltungen an ganzen oder ungetheilten Gliedern der Pflanze eintreten.

Alle Blattgebilde bestehen, wie bekannt, aus zwei gleichen Hälften, einer rechten und einer linken; zwischen diesen geht in den meisten Fällen von Trennung die Spaltung so vor sich, dafs die Mittelrippe, welche sich in der Regel an den Blattgebilden findet und die beiden Hälften abgrenzt, meistentheils der Länge nach von der Spalte durchschnitten wird.

Wo eine doppelte oder dreifache Trennung stattfindet, da betrifft sie auch andere Parthieen der Blattfläche, erfolgt aber allemal mehr der Länge nach und von oben nach unten, als von unten nach oben oder gar der Quere nach.

In mehreren Werken findet man anomale Blattgebilde mit beginnender Trennung beschrieben, die aber unrichtiger Weise für Beispiele einer theilweisen Verwachsung ge-

---

[1]) Moquin, Mém. irrég. corolle. (Ann. sc. nat. XXVII. p. 287.)

[2]) Gouan, Descr. du Gingko, Montp. 1812. p. 5.

[3]) Mém. de l'Acad. des sc., 1719. p. 56. tab. VI. et VII.

Digitized by Google

halten wurden. Es ist allerdings nicht leicht, von einem in etwas getheilten Blatte immer gleich auf den ersten Blick zu sagen, ob man in demselben eine beginnende Trennung oder eine unvollständige Verwachsung zweier Blätter vor sich habe. Ein für diese Unterscheidung brauchbares Merkmal wird fürs Erste die Gliederzahl der Spirale oder des Wirtels abgeben können, zu welchem das betreffende Organ gehört; bei beginnenden Trennungen ist diese vollständig, bei Verwachsungen unvollständig. Alsdann ist der Ansatzpunkt zu untersuchen und wird sich je nach dem Falle verschieden verhalten; wo eine Trennung stattgefunden, ist er blos einfach, sind aber zwei Blätter zusammengewachsen, so finden sich fast allemal am Grunde noch die beiden Ansatzpunkte derselben etwas von einander abgerückt. Selbst bei völliger Verschmelzung (die aber nur äufserst selten vorkömmt) ist fast immer, in der Gestalt oder auf dem Quersohnitte des gemeinschaftlichen Blattstieles, irgend ein Anzeichen der Verwachsung zu finden.

Ein weiterer Unterschied ergiebt sich aus der Betrachtung des Mittelnerven. Bei getrennten Blättern findet sich nämlich nur Einer, oder zwei Hälften, an den innern Rändern der Blattlappen verlaufend, während bei ungetrennten Blättern ein Nerv mitten durch jeden Lappen hinzieht. Diese letztern Kennzeichen sind jedoch nicht ganz untrüglich; denn bei gewissen abweichend gebildeten Blättern ist der Mittelnerv gespalten, ohne dafs eine Trennung des Parenchyms stattfände, d. h. es können zwei, mehr oder weniger auseinander laufende Nerven an einer Stelle entstehen, wo sich nur Einer bilden sollte. So sammelte Steinheil in der Gegend von Avignon ein Blatt von Cardamine pratensis mit vier-, statt dreinervigen Endblättchen; hier fand nun weder eine Trennung im Blattsaume, noch eine Verwachsung zweier Blätter, sondern eine blofse Theilung des Mittelnervs in zwei Aeste statt [1]). Aehnliche Theilungen hat derselbe ferner an Blättern vom Epheu, von

[1]) Ann. sc. nat. XXVI. p. 68. fig. 2.

Digitized by Google

Plantago major und Geranium nodosum beobachtet [1]).

Bei manchen Gewächsen sind gewisse Organe regelrechter Weise verwachsen, und zwar entweder mit ihresgleichen (Gamopetalie), oder mit andern (Gynandrie). Alle diese Organe können unter gewissen besondern Umständen einmal zur Freiheit gelangen, wodurch denn eine ächte Trennung entsteht. (Engelmann.)

So z. B. hat man anomale Primeln beschrieben, deren Blumenblätter nicht zu einem Rohre vereinigt, sondern völlig von einander gesondert waren. Damit war denn aus der Gamopetalie eine Polypetalie durch Trennung geworden.

Es giebt also zweierlei Anomalien, die aus einer Trennung sonst zusammenhaftender Theile hervorgehen: nämlich solche, wo die Organe durch Spalten in zwei oder mehrere Theilstücke geschieden werden, und solche, wo in der Regel verwachsene Organe zufällig frei werden.

Begreiflicher Weise können beiderlei Trennungen neben einander vorkommen. An den eben angeführten Primeln sind bisweilen nicht allein alle Blumenblätter frei, sondern auch noch jedes oder doch mehrere derselben mehr oder weniger tief getheilt, wodurch die Abweichung noch complicirter wird.

I. Von den Trennungen, welche die Organe theilen.

Im Eingange dieses Capitels habe ich der Trennungen Erwähnung gethan, welche bisweilen an den Blättern des Bingelkrautes und des Gingko-Baumes vorkommen. Wenn dieselbe Erscheinung recht stark hervortritt, so können die Blätter eine Menge von Spalten und Schlitzen bekommen und völlig zu geschlitzten werden; dies kömmt z. B. an manchen cultivirten Stöcken von Syringa persica

[1]) Diese Erscheinung gehört ganz und gar unter die Vervielfältigungen, S. das 2te Capitel des vierten Buches.

Digitized by Google

vor, wo dann die Blätter mehr oder weniger fiederspaltig erscheinen. Eine ähnliche Zerschlitzung habe ich an einem Exemplare von Chenopodium Quinoa und einem Aste von Rhus Cotinus in De Candolle's Sammlung beobachtet. An ersterem sind die Blätter so zahlreich und die Spalten so tief, dafs die Art kaum zu erkennen ist; beim andern hat der ganze Ast durch die noch schmäleren, fast fädlichen Fetzen ein Umbelliferenartiges Ansehen bekommen.

Es ist eine bekannte Sache, das die Blätter von Gewächsen, die in schlechtem Boden stehen, sich gern spalten und theilen (Linné). Einigen Schriftstellern zufolge soll in manchen Fällen aber auch die Cultur eine ähnliche Anomalie hervorrufen. Ich habe gefunden, dafs Spaltungen in der That eben so gut aus Mangel, wie aus Uebermafs an Nahrung entstehen. So kömmt z. B. das Endblättchen der zusammengesetzten Blätter des Acacien-Baumes (Robinia Pseudacacia) bisweilen zum Viertel, zum Drittel, zur Hälfte seiner Länge mitten durchgespalten vor. Ich besitze zwei dergleichen Blättchen, beide zweilappig, wovon eins fast noch einmal so grofs als gewöhnlich, das andere dagegen auf ein Fünftel des ihm zukommenden Umfanges zusammengegangen ist. Demnach können also Hypertrophie und Atrophie sich mit der Trennung verbinden; doch mufs ich bemerken, dafs Theilungen häufiger bei schlechter Ernährung vorzufallen scheinen.

An den Blüthendecken findet sich die in Rede stehende Erscheinung nicht minder als an den Blättern. So nahm ich an der Unterlippe einer Lobelia eine kleine Spalte wahr, welche den Mittellappen oder das mittlere Blumenblatt halbirte [1]). Steinheil hat eine Blüthe von Brassica oleracea beschrieben, in welcher an der Stelle eines Blumenblattes sich zwei schmälere, bis zum Grunde völlig getrennte befanden; jedes halbe Blumenblatt stand genau an der Stelle, welche ihm in Beziehung auf das ganze zukam. Einer Caucalis grandiflora, welche die nämliche Anomalie darbot, habe ich bereits oben erwähnt.

[1]) Mém. irreg. corolle. (Ann. sc. nat. XXVII. p. 237.

Digitized by Google

Linné hat in den Alpen Lapplands eine Lychnis dioica mit lauter vierspaltigen Blumenblättern gesehen [1]). Desgleichen fand er, ebenfalls in Lappland [auf einer Stelle, wo einige Jahre vorher Alles vom Feuer zerstört worden war], einen anomalen Rubus arcticus mit eingeschnittenen Blumenblättern [2]).

Es giebt noch viele andere Pflanzen, die mit gespaltenen, gefranzten oder zerschlitzten Blumenblättern vorkommen, wie insbesondere Papaver somniferum [3]) und P. Argemone [4]), das Seifenkraut, die Federnelken. Auch die Perianthien der Tuberosen, Narcissen, Tulpen, kann man hier anführen. Eine Spielart der letztern, die monströse oder Papageyen-Tulpe, hat zerschnittene, gefranzte und dabei gefalzte und gekräuselte Blumenblätter, an welchen sich bisweilen den Spornen gehörnter Blumen ähnliche Kapuzen finden [5]).

Gehen wir nun zu den Trennungen der Befruchtungswerkzeuge über.

Ich habe ihrer ganzen Länge nach gespaltene Staubträger (an Mathiola incana, Silene conica) getroffen; jede Hälfte des Staubfadens trug ein Fach der Anthere, gerade so, wie es bei den Polygaleen [6]) Regel ist. In andern Blüthen (Tulipa Oculus-Solis, Lilium pyrenaicum) zeigte sich die Trennung weniger vollständig, indem sie sich blos auf die Anthere oder einen Theil derselben erstreckte [7]).

[1]) Flora lappon. ed. Smith. p. 152 var. δ.

[2]) L. c. p. 172. var. η. tab. V. fig. 2.

[3]) Papaver laciniatis floribus. Bauhin, Pinax 171. — Sweert, Florileg. II. tab. XXII. — Weinm. Phytanth. tab. 795, C.

[4]) Lej., Flore de Spa, I. p. 241. — Vignier, Hist. des Pavots, p. 47.

[5]) Hopkirk, Flora anomala, tab. VIII.

[6]) St.-Hilaire et Moquin, Mém. sur les Polygalées, p. 17, 18. — [Eine Gabel-Spaltung des Staubfadens, wo jeder Zinken ein Fach der Anthere trägt, findet sich, als habituelle Bildung, an den meisten Staubträgern bei Pileanthus Limacis. (Schauer, Monogr. Chamaelauc., in Nov. Acta Acad. Nat. Cur. XIX. Suppl. II. tab V. fig. 9 et 11.)]

[7]) Bei Vaccinium Myrtillus ist diese Bildung der Staubträger

Digitized by Google

Gleich den Staubträgern sind auch die Pistille der Trennung unterworfen; in gewissen Fällen vegetativer Wucherung wachsen die Stempelblätter aus, vergrünen, trennen und breiten sich aus, wovon mehrere Beispiele bereits bei Abhandlung der Umwandlungen in Blätter angeführt worden sind. Als Pflanzen, welche am häufigsten von dieser Mifsbildung betroffen werden, sind zu nennen: Phleum pratense (Engelmann), Lathyrus latifolius (De Cand.), Trifolium repens (Jäger*), Melilotus officinalis, Astragalus stellatus, die Rittersporen [Aquilegien**)], Ranunkeln, und ganz besonders die Cruciferen. In den meisten Fällen treten die Stempel- oder Fruchtblätter in ihrer Verwachsungsnath auseinander, so dafs dergleichen Trennungen ohne Theilung der Substanz des Organs selbst vor sich gehen, wodurch sie sich mehr den Trennungen nähern, welche die Organe sondern; denn hier, wie dort, finden wohl Lösungen, aber keine Theilungen statt[1]).

Als wirkliche Trennungen hat man auch die Zerschlitzungen zu betrachten, welche sich an sonst ganzen Farrn-Wedeln, z. B. bei Scolopendrium officinarum, finden. (A. Juss., Boivin.)

II. Von den Trennungen, welche die Organe sondern.

Die Trennungen, durch welche der Regel nach verwachsene Organe frei werden, kommen häufiger vor, als die so eben abgehandelten; sie sind aber, wie bereits gesagt, von geringerer Bedeutung.

---

die normale. Die Antheren sind hier nämlich von der Spitze bis zur halben Länge gespalten; die Fächer treten oberwärts auseinander und bilden zwei Hörnchen. (Turpin, Iconogr. végét. tab. XXIII. fig. 2.)

*) [S. auch Turpin, Atlas de Göthe, tab. 4. fig. 28.]

**) [Turpin, Atlas de Göthe, tab. 4. fig. 19; ausgefaltete, langgehörnte, an den Rändern mit kleinen, den Eierchen entsprechenden Blättchen besetzte Carpien.]

[1]) Vergl. den folgenden Paragraphen.

Digitized by Google

An der äufsern Seite der schlauchförmigen Stempeldecke (Perigynium) bei Carex bildet sich bisweilen eine, von oben nach unten, bald bis auf ein Drittel oder die Hälfte, bald bis zu drei Vierteln oder gar bis zum Grunde hinabreichende Längsspalte [1]). (Gay.) Diese Trennung möchte beweisen, dafs die Stempeldecke nicht (wie Lindley meint) aus zwei gegenständigen und mit der Achse alternirenden, an den Rändern verwachsenen Blättchen gebildet ist, sondern (wie Kunth und Gay annehmen) aus einer zweikieligen, zwischen der Achse und dem Fruchtknoten stehenden, diesen mit ihren vorgebogenen und zusammenhängenden Rändern umfassenden Schuppe besteht.

Einblättrige (geeintblättrige) Kelche kommen hin und wieder einmal mit gelösten Blättern vor; einen merkwürdigen Fall der Art fand Dr. Roussel bei Algier an einem Daucus maximus. Wenn die Kelchblättchen der Rosen in Blätter auswachsen, so trennen sich diese Organe dabei immer mehr oder weniger von einander, wodurch denn das Rohr oder der Knoten des Kelches durch eine Rosette von fünf ausgebreiteten Blättern ersetzt wird. Etwas der Art beobachtete Jäger auch an einer monströsen Blüthe von Trifolium repens, in welcher die Blumenblätter zu Blättern umgewandelt, die Staubträger verkümmert und die Pistille vergröfsert waren.

Ziemlich häufig kömmt die Trennung der Kelchblätter bei Primula elatior [2]), Symphytum officinale, Gentiana compestris [3]) vor. Oberständige Kelche werden, wie [C. Schimper und nach ihm] Engelmann sehr richtig bemerkt, durch die Trennung zu unterständigen (z. B. bei Campanula persicifolia [4]) [Heracleum Sphondylium, Selinum Oreoselinum], Torilis Anthriscus, Athamanta Cervaria, Daucus Ca-

---

[1]) Letzteres ist die normale Bildung bei Kohresia.

[2]) Weinmann, Phytanth., icon. n. 832. c.

[3]) Engelmann, de Antholysi Prodr., p. 41. tab. I. fig. 1.

[4]) [Engelm. l. c. tab. III. fig. 9. — tab. V. fig. 1—3. sqq. — ibid. fig. 15—17.]

Digitized by Google

rota [1]); darnach mufs denn wohl auch zum öftern die ganze Physiognomie der Blüthe verändert erscheinen. Dies ist mitunter in solchem Grade der Fall, dafs sich mitunter schon tüchtige Botaniker bis zu gänzlicher Verkennung der Art haben täuschen lassen, wie z. B. Moretti, der eine Primula officinalis mit bis zum Grunde gelösten Kelchblättern für eine neue Art hielt und als Primula Perreiniana beschrieb.

Manche Nelkensorten [die sogenannten Platzer] sind so stark gefüllt und schwellen beim Aufblühen dermafsen an, dafs sie dem Kelchrohre Gewalt anthun und dasselbe zersprengen. Bindet man nun die Blume nicht zusammen, so treten alle Blätter derselben nach der Seite; bisweilen bilden sich zwei oder drei Spalten, und diese folgen dann fast allemal den Grenzlinien der Kelchblätter, d. h. der ordentlichen Nath. Träte nun der letztgenannte Fall irgend als angeborner auf, so würde er eine anomale Trennung bilden.

An einem Colchicum autumnale hat Gay folgende Bildung beobachtet: Blüthenhülle bis nahe zum Grunde vierspaltig; drei der Zipfel einfach, aus einem langen fadenförmigen Nagel und einem lanzettlichen Saume bestehend, mit oder ohne Staubträger an der Basis; der vierte Zipfel aus dreien gebildet, mit einem einzigen Nagel für alle drei Säume und mit drei Staubträgern. Dies ist eine offenbare Annäherung an die sechstheilige Blüthenhülle von Bulbocodium und Merendera.

Einblättrige (geeintblättrige) Blumenkronen werden nicht selten freiblättrig; die Trennung erstreckt sich dabei bald nur auf einige, bald auf sämmtliche Blumenblätter.

Charles Desmoulins [2]) hat eine sonderbare und sehr hübsche Anomalie von Orobanche Rapum Wallr. beschrieben. Sämmtliche Blüthen, 45 an der Zahl, bildeten

---

[1]) L. Schimper, Bot. Zeitg. 1829. p. 425. — Geiger's Mag. für Pharm. 1830, Jan. tab. VI. fig. 10.]

[2]) Essai sur les Orobanches. (Ann. sc. nat. 2 sér. III. p. 69.)

Digitized by Google

eine regelmäfsige Spirale um den Stengel mit etwa je drei Blüthen in einem Umlaufe; sie waren breiter und standen dichter als bei normalem Verhalten, und sahen innen wie aufsen fast gleichfarbig lila aus. Die Oberlippe der Blume war bis zum Grunde gespalten; die beiden freigewordenen Blumenblätter standen weit auseinander und waren nach den Seiten zurückgeschlagen, so dafs hinter dem Pistill und den Staubträgern die Achse durchblickte und die Blüthe einige Aehnlichkeit mit der von Teucrium bekam. Auf einem neben diesem stehenden Stengel fanden sich Blumen mit bis zum Grunde, bis zu zwei Dritteln, bis zu einem Drittel, selbst nur bis zu einem Viertel gespaltener Oberlippe und ganz normal gebildete beisammen.

Hieran schliefst sich eine Erscheinung, welche bisweilen in Blüthenköpfen von Compositis Cynarocephalis und Corymbiferis vorkömmt. Die Röhrenblümchen nämlich, welche bei jenen den ganzen Kopf, bei diesen zum wenigsten die Scheibe einnehmen, spalten sich an der Seite, die Röhre rollt sich flach aus, wird breiter und legt sich als ein, just wie ein Halbblümchen gestaltetes Züngelchen nach aufsen; womit denn der Blüthenkopf die Bildung der Cichoraceae angenommen hat. Von dieser interessanten Anomalie habe ich bereits oben, in dem Capitel über die Verunstaltungen (S. 150) gesprochen.

Bemerkenswerth ist der Umstand, dafs in den meisten Fällen, wo an einer geeintblättrigen Blume eine einfache Spaltung eintritt, die Spalte fast immer an der nach der Achse hingekehrten Seite liegt.

An den Blumen der Gaisblattarten (Caprifolium) ist die Trennung ebenfalls nicht ganz selten zu beobachten. An diesen sind bekanntlich vier Abschnitte zu einer Art von Lippe verbunden, während der fünfte mehr oder weniger frei bleibt. Bisweilen sondern sich nun die zusammenhängenden Lappen und werden frei, wie jener fünfte. In manchen Blumen betrifft diese Anomalie blos einen Blumenlappen, in andern alle mit einander. Im Allgemeinen findet die Trennung nur oberhalb im Saume statt, während

Digitized by Google

der untere Theil der Blumenblätter noch in eine kurze Röhre zusammenschliefst; in manchen Fällen aber erstreckt sich die Trennung durch die ganze Blume, welche somit zur freiblättrigen wird.

Im botanischen Garten zu Genf fand De Candolle auf einem Strauche von Rhodora canadensis mehrere Blumen mit verschiedenen Graden von Trennung, wovon er dreie abgebildet hat [1]). Bei der einen sind alle fünf Blumenblätter in eine einseitswendige Lippe oder Platte verwachsen, wie bei vorerwähntem Beispiele; die andere Figur zeigt vier verwachsene Blumenblätter und ein freies; die dritte drei zusammenhängende und zwei freie Blumenblätter. Es fand also in der ersten Blume eine einfache, in der zweiten eine doppelte, in der dritten eine dreifache Trennung statt.

Diese Anomalien von Rhodora entsprechen der regelrechten Blumenbildung anderer Gewächse: die erste erinnert nämlich an die Zungenblümchen der Compositae; die zweite an die Blumen mancher Loniceren; die dritte an die Blumen der Lobelien.

In andern Blumen tritt die Trennung allgemeiner ein.

So hat Duby völlig freiblättrige Blumen von Campanula Medium gefunden, und zwar auf einem und demselben Stocke mit ganz normal gebildeten und allen Mittelzuständen zwischen getrennt- und geeintblättrigen [2]). Aehnliche Trennungen sind ferner beobachtet worden an Campanula rhomboidalis (Alph. De Candolle) und C. Rapunculus (Aug. St.-Hilaire), an Polemonium coeruleum (A. Jufs.), Digitalis purpurea (Chamisso, Boreau) und Antirrhinum maius (Seringe); ferner an Cobaea scandens [3]), Solanum tubero-

[1]) Organogr. tab. 42. fig. 2. a—c.

[2]) DC. Organogr. tab. 42. fig. 1.

[3]) Turpin, Atlas de Goethe, 1837, p. 79. [Die Pflanze war ins freie Land versetzt worden und brachte die anomalen Blüthen in der Zeit, wo sie am üppigsten wuchs. Die Blume dieser Blüthen bestand aus fünf grofsen, schönen, und bis zum Nagel freien Blumen-

Digitized by Google

sum[1]), Anagallis phoenicea[2]), Convolvulus arvensis und Azalea nudiflora[3]).

Etwas Aehnliches zeigte sich an Blumen von Phlox amoena, welche De Candolle von einem Herrn Mercier erhalten; einige hatten vier paarweise aneinander gewachsene und ein freies Blatt, andere drei verwachsene und zwei fast getrennte, wieder andere endlich lauter oberhalb getrennte Blätter[4]).

Diese Anomalie kann zwar für sich allein, ohne Verbindung mit einer anderweitigen Erscheinung auftreten; in vielen Fällen kömmt sie jedoch in Begleitung einer mehr oder weniger vollständigen Umwandlung der Blumenblätter in Blätter vor. (Engelmann.)

Eine anderweitige Quelle dieser Anomalie mag auch noch in der Bastardzeugung liegen. Gentianen, die aus einer Kreuzung entsprungen waren, zeigten eine auffallende Neigung zur Trennung in ihren Blumen[5]).

Sowohl in den sogenannten monadelphischen oder diadelphischen Androceen, als in den sogenannten monogynischen Gynaeceen sondern sich hin und wieder die Glieder und gelangen zu mehr oder weniger freier Entwickelung[6]).

So ist es bei den Malven, wenn sie anfangen gefüllt zu werden, mit das Erste, dafs die Staubträger sich trennen, von einander lösen. Wo bei den Leguminosen die Blüthen sich in Laubknospen verwandeln (eine Chloranthie bilden), da löst sich der Staubträgerbündel in mehrere getrennte Organe auf, deren jedes sich in ein Blättchen umgestaltet.

---

blättern, deren unterstes, auf welches sich die Staubfäden niederbogen, abwärts gerichtet war, während die vier andern paarweise und vom untersten abgerückt nach der Seite standen.]

[1]) Bot. Zeitg. 1829, p. 714.

[2]) Engelmann, de Antholysi, p. 41.

[3]) Hopkirk, Flora anomala, p. 136.

[4]) DC. Organogr tab. 42. fig. 5.

[5]) Guillemin et Dumas, Obs. hybrid. p. 85. fig. 5.

[6]) Auch mit dem Gynaeceum verbundene Androceen (Gynandria) kommen ganz oder theilweise gelöst vor.

Digitized by Google

In mehreren anomalen Blüthen von Diplotaxis tenuifolia, die Seringe abgebildet [1]), sind die beiden Stempelblätter bald unvollständig getrennt, bald bis zum Grunde geschieden; im ersteren Falle erscheinen diese Organe aufgedunsen, im letzteren in Blätter umgewandelt. Dergleichen, mehr oder weniger ähnliche Erscheinungen hat man an vielen andern Cruciferen wahrgenommen, im besonderen an Cardamine pratensis [2]), Erysimum Barbarea, Alyssum incanum, Peltaria alliacea [3]), Brassica oleracea, Cheiranthus Cheiri [4]), [Sisymbrium officinale [5])].

An einer Erdbeere (Fraisier de Plymouth) hat Turpin die Ovarien und sogar die Eierchen in kleine, grüne, völlig voneinander getrennte Blättchen ausgewachsen getroffen [6]). Derselbe sah an Paeonia officinalis die Fruchtknoten mehr oder weniger aufgespalten und an beiden Rändern sechs bis sieben, in eben so vielen grünen, gezähnten Blättchen ausgewachsene Eierchen tragen. Auch bei Polygonum Fagopyrum fand derselbe aufgespaltene Ovarien, in welchen das mifsgestaltete Eichen zu sehen war [7]).

Die Trennung der Fruchtknoten kann als eine der häufigsten Anomalien gelten; man hat dieselbe beobachtet an Aquilegia vulgaris (Jäger), Delphinium crassicaule (Röper), Delph. Ajacis (Schultz), Gynandropsis pentaphylla (Gay), Primula acaulis (Spenner),

---

[1]) Bullet. bot. tab. I. fig. 8—12.

[2]) Spenner, Flora Friburg. p. 921.

[3]) Bot. Zeitg. 1829. p. 434.

[4]) Engelmann, de Antholysi, p. 40.

[5]) [C. B. Presl, in Linnaea, VI. p. 599. tab. IX.]

[6]) Annales d'hortic., Juillet 1830. [Vergl. Atlas de Göthe, tab. 4. fig. 7—9.]

[7]) Mém. sur la greffe. (Ann. sc. nat. XXIV. p. 333.) [Atlas de Göthe, tab. 4. fig. 10. Das, was im Innern des freiblättrigen Fruchtknotens zu sehen ist, können wir nicht mit Turpin für ein Eichen wiederum mit einem innerlichen Rudiment des Embryon halten, sondern betrachten dasselbe als eine eingeschachtelte Frucht. — S. den Abschn. über die Sprofs-Früchte.]

Digitized by Google

Symphytum officinale, Stachys sylvatica, Orobanche gracilis (Schimper), Gilia glomeriflora, Anagallis phoenicea (Engelmann), Saponaria officinalis, an Tulpen, Lilien, Taglilien, Nelken und einer Menge anderer Pflanzen.

In der Regel kömmt diese Erscheinung in Verbindung mit der Verlaubung des Fruchtknotens vor. Engelmann[1]) unterscheidet drei Grade derselben, wie folgt: 1) die Sonderfruchtknoten trennen sich, bleiben aber geschlossen; 2) der Gesammtfruchtknoten bleibt äufserlich geschlossen, im Innern desselben aber gehen Trennungen vor sich, die Scheidewände schwinden[2]); 3) die Stempelblätter trennen, verlauben und öffnen sich und wenn dergleichen Fruchtknoten sich zu Früchten ausbilden, so bestehen die Trennungen, dafern sie vollständig sind, in ihrem monströsen Charakter fort, wenn nicht zufällige Verwachsungen die getrennten Glieder aufs neue mit einander vereinigen; unvollständige Trennungen können dabei stärker oder geringer werden.

Die Trennung geht leichter an trockenschaligen als an fleischigen Früchten vor sich: findet sie an letzteren in der Jugend statt, so wachsen die Stempelblätter häufig in Blätter aus und verlieren die Fähigkeit fleischig zu werden; dies kömmt insbesondere bei Kirschen[3]) und Pfirsichen[4]) vor. Doch geschieht es auch, dafs die Sonder-

---

[1]) De Antholysi, p. 37.

[2]) Ein sehr merkwürdiges Beispiel dieser zweiten Gattung beobachtete Hr. Gay an einer Stachys sylvatica, die bei Orb im Canton Waad in einer Hecke wuchs. In Folge einer unvollständigen Trennung hatten sich die beiden zweilappigen Stempelblätter zu einer beinahe einfächerigen Kapsel umgewandelt. Die Eierchen waren aus ihrer gewöhnlichen Lage gewichen; der obere Theil der Frucht noch einlappig. Diese neugebildete Kapsel stellt gewissermafsen die normale Ausbildung mehrerer Antirrhineen dar. — Etwas Aehnliches hatte Carl Schimper [in Geiger's Mag. für Pharm. 1830. Jan. tab. IV. fig. 46—53, ebenfalls von Stachys sylvatica] schon früher abgebildet.

[3]) Linnaea, V. p. 175.

[4]) Engelmann, de Antholysi, tab. I. fig. 4, 5.

Digitized by Google

früchte bereits fleischig gewordener Früchte sich noch trennen. Der gütigen Mittheilung De Candolle's verdanke ich die Zeichnungen zweier Mifsbildungen dieser Art. Die eine stellt eine Frucht der Eierpflanze (Solanum Melongena) dar, die etwas kürzer als gewöhnlich und an der Seite aufgeplatzt ist; die fünf Samenböden sind etwas aus ihrer geraden Lage und zur Spalte heraus getreten, ohne sich jedoch ganz zu trennen; übrigens tragen sie an ihrer Fläche die Samen in der nämlichen Ordnung, wie bei normalem Verhalten. Der andere Fall zeigte sich an der Frucht einer cultivirten Melastomacee, die gleichfalls an der Seite aufgesprungen ist, wo aber der Placentarkörper keine Verrückung erlitten hat.

Bei den Aurantieen ist die Trennung der Carpien nichts Seltenes; sie findet bald in, bald aufser der Regel statt; in dem einen, wie in dem andern Falle haften die getrennten Theile am Grunde zusammen und treten die mehr oder weniger gespitzten Sonderfrüchte oberwärts auseinander, woraus denn ein fructus maniformis, digitatus, distortus[1]) entsteht.

Drittes Capitel.

Von den aus einer Veränderung der Stellung entspringenden Mifsbildungen, oder von den Verrückungen.

Das Studium der Stellungsgesetze der Organe und organischen Gesammtheiten ist unstreitig eines der allerwichtigsten in der Botanik, weil es der Taxonomie vortreffliche Hülfsmittel zur Classification liefert (Jussieu). Ist nun aber diese Stellung unveränderlich? Hat sie überall gleichen Werth? Ist sie keinen Störungen durch mancherlei Ein-

---

[1]) S. Ephem. Nat. Cur. Dec. 1. ann. 9 et 10, p. 30. tab. 5 — et Dec. 2. ann. 2. p. 35. tab. 5. fig. 1—7.

Digitized by Google

flüsse unterworfen? Jedem, der auch nur obenhin den allgemeinen Bau der Gewächse kennt, wird es nicht unbekannt sein, dafs in manchen Fällen die Organe nicht ganz genau an ihrem Platze stehen, und dafs in andern Fällen verschiedene Erscheinungen eintreten, in Folge deren sie verrückt erscheinen, ohne dafs sie darum ihre Stellung wirklich geändert hätten.

In der Mifsbildungsgeschichte des Thierreiches hat man die Abweichungen der Stellung Ectopien genannt. Bei den Pflanzen kommen dergleichen Anomalien nicht häufig vor, was ohne Zweifel in der ganzen Art ihres Baues begründet ist. Bei ihnen liegen die Hauptorgane nicht im Innern, wie bei den Thieren. Fast alle ihre Theile stehen äufserlich oder in der Peripherie sichtbar herum, sind im Allgemeinen ziemlich frei und vermögen sich mit Leichtigkeit an ihrem ordentlichen Platze zu entwickeln. Bei dieser Organisation können die Gewächse nur wenig von Ortsversetzungen durch Atrophie oder Hypertrophie eingeschlossener Organe und durch Kleiner- oder Gröfserwerden oder Verbildung der Höhlen, in welchen sie liegen, zu leiden haben. Bei ihnen kommen jene complicirten und angebornen Abweichungen vom Artentypus, die man äufserlich nicht bemerkt (Heterotaxien), wo die Theile in verkehrter Richtung liegen (Situs inversus), nicht vor[1]). Auch kann bei ihnen kein äufseres Organ ganz oder theilweise in eine andern Elementen zugehörige Höhle eingesperrt werden; eben so wenig können innere Organe aus ihrer Höhle heraustreten und einen Bruch oder eine Aussackung bilden. Die Eierchen sind vielleicht die einzigen Pflanzentheile, welche dieser letzteren Verrückung unterliegen.

Die wirtelige oder spiralige Anordnung der Organe kann allerdings einen gewissen Zwang mit sich bringen; da aber dieser Zwang sich in einem mehrseitigen Drucke äufsert, so kann der gedrückte Theil nur sehr schwer seine

[1]) Isid. Geoffr. St.-Hilaire, Traité de teratologie, I. p. 45.

Digitized by Google

Stellung verändern. In der That findet man, dafs ein Organ, welches einem starken Drucke ausgesetzt ist, kleiner wird, verkümmert und endlich eher ganz schwindet, als von der Stelle rückt. Das von Geoffroy St.-Hilaire aufgestellte Gesetz: „Ein Organ erleidet eher eine völlige Vernichtung, als eine Verrückung", pafst in seiner ganzen Strenge auf die Pflanzenwelt. Und eben wegen dieser Beständigkeit in Lage und Stellung der Organe mufste ihre Insertion oder Exsertion und ihre Stellung zu einander als ein Charakter von der höchsten Wichtigkeit erscheinen [1]).

Sonach gibt es nur wenige Fälle, wo in den Wirteln oder deren Gliedern eine wirkliche Verrückung eintreten kann.

Wo ein Organ sich verrückt, da steht es, ganz oder theilweise, höher oder tiefer, mehr rechts oder mehr links, mehr nach aufsen oder mehr nach innen, als bei normalem Verhalten.

De Candolle hat [2]) Abbildungen von einer merkwürdigen Fehlbildung an Iris chinensis gegeben, die er als ein Beispiel von Verrückung betrachtet, was ich aber lieber für einen Fall von doppeltem Fehlschlagen halten möchte. Es ist dies nämlich eine Blüthe, in welcher ein Drittel der Theile, aus welchen sie sonst besteht, fehlt, und sich in Gestalt einer halb verkümmerten Blüthenknospe etwas tiefer unten befindet. Liefse sich diese Abweichung nun aber nicht so ansehen, als seien hier zwei Blüthen, beide unvollständig in der Art, dafs jede eine gewisse Anzahl von Gliedern zu wenig hätte, die gerade in der andern zur Entwickelung gekommen wären? Die Sache verhielte sich dann Dem ähnlich, was in den polygamischen Blusten stattfindet, wo nämlich manche Blüthen (die männlichen) keine Stempel, aber sehr hervortretende Staubträ-

---

[1]) „Sciant nullam partem universalem magis valere quam illam a situ." (Linn. Classes plant. p. 487.)

[2]) Organogr. tab. 40. fig. 1—5.

Digitized by Google

ger, andere (die weiblichen) keine Staubträger, aber wohlgebildete Pistille haben; es ist dies eine organische Ausgleichung, welche genau beobachtet zu werden verdiente.

Die Drehung der Achsen zieht allemal eine Verrückung der Blattgebilde nach sich. Es ist bereits oben angeführt worden, wie an einem gedrehten Minzenstengel alle Blätter nach einer Seite standen und 6 an einem dergleichen Stengel von Equisetum fluviatile alle Wirtel in Spiralen aufgelöst waren.

Auch Verkümmerung und Schwinden können Veranlassung zur Verrückung werden. Wenn ein Organ sich schlecht nährt und viel kleiner bleibt als sich gehörte, so können die benachbarten Theile sich wohl den gröfseren Raum zu Nutze machen und dem betreffenden Organ etwas näher rücken. Noch bedeutender wird die Verrückung ausfallen, wenn das Organ völlig schwindet und die leere, zumal wenn etwas ansehnliche, Stelle den Nachbartheilen ganz anheim fällt. Eine solche Abweichung findet aber um so leichter statt, als die in der Nähe atrophischer oder an der Stelle fehlgeschlagener Organe befindlichen Theile in der Regel die dem verkümmerten oder geschwundenen Theile zukommende Nahrung an sich ziehen.

In einer, bereits erwähnten, monströsen Blüthe von Cistus vaginatus bildete ein Theil der Staubträger eine drüsenartige Anschwellung, welche sich erhoben und das Gynaeceum sammt den übrigen Staubträgern auf die Seite gedrängt hatte (Dunal). Diese Organisation erinnert mich an den normalen Bau des Androceums von Polygala und mehreren andern Gattungen derselben Familie. Hier findet man nämlich an der Stelle eines Staubfadens oder zweier halben Staubfäden, nach der Achse gewandt einen mehr oder weniger in die Augen fallenden Drüsenkörper, und von diesem rührt die Schiefheit der Blüthe zumeist her.

An einer Achse, welche in ihrer Entwickelung gehemmt worden, müssen die Blattgebilde nothwendig eine von der natürlichen verschiedene Stellung einnehmen. So fand ich im Herbar des Herrn A. de Jussieu einen Weidenzweig,

Digitized by Google

der an seiner verkommenen Spitze einen Büschel gedrängter Blätter trug, die ordentlich entwickelt, nur etwas kürzer als sonst waren und in Quirlen standen.

Ein zufällig übermäfsiges Wachsthum eines oder mehrerer Organe kann ebenfalls mehr oder weniger bemerkliche Aenderungen der Stellung nach sich ziehen.

In dem Abschnitte über die Verbänderung habe ich ein Bupleurum falcatum angeführt, an welchem die Spiralen sich sammt und sonders in Wirtel verwandelt hatten. Bei den analogen Verbreiterungen findet sonst das Entgegengesetzte statt: die Glieder der Wirtel treten nämlich auseinander und bilden Spiralen; oft ist auch gar keine bestimmte Ordnung mehr zu finden und die aufgehobene symmetrische Anordnung der Blattgebilde nicht durch eine andere, ebenfalls symmetrische, ersetzt.

Einer der merkwürdigsten Fälle der Art, welche es gibt, ist der, wo eine Blüthenachse sich nicht abschliefst, sondern regelwidriger Weise über die Blüthe hinaus wächst[1]). Die Blüthentheile treten alsdann leichter auseinander und die Wirtel lösen sich mitunter in Spiralen auf. Die verlaubten Stempelblätter sind aus ihrer natürlichen Stellung geworfen und stehen häufig um die verlängerte Achse, wie die Blätter um einen jungen Trieb. Diese Anomalie kömmt an Rosen, Tulpen, Mutterviolen und andern vor.

Ist der Trieb in die Länge nicht mächtig genug, um eine Sprossung hervor zu rufen, so kann er manchmal doch zur Entwickelung der Zwischenstücke der Blüthenachse und zur Verrückung der Blüthenwirtel oder ihrer Glieder hinreichen. Die Verrückung erfolgt dann bald gleichmäfsig, bald ungleichmäfsig. Bei Engelmann[2]) heifst diese Erscheinung Apostasis (Auseinanderheben).

In Folge der in Rede stehenden Anomalie rücken bisweilen Kelch und Blume, oder einige von den Gliedern

---

[1]) S. das Capitel über die Sprossungen.

[2]) De Antholysi, p. 42.

Digitized by Google

dieser beiden Blüthenwirtel von einander ab, was man an Tulipa Gesneriana, Convallaria maialis und Anagallis phoenicea beobachtet hat (Engelmann). In andern Fällen rücken die Kreise der Befruchtungswerkzeuge etwas von der Blüthendecke oder von einander weg, wie es hin und wieder bei Rosaceen, Caryophylleen, Ranunculeen vorkömmt (Jäger). Dann trifft man anomale Blüthen, in welchen sämmtliche Wirtel mehr oder weniger von einander abstehen und verrückt sind (Cruciferen, Geum- und Dianthus-Arten). Endlich kömmt die Blüthenachse so stark und unregelmäfsig verlängert vor, dafs alle Glieder der Blüthenwirtel von einander entfernt und so zu sagen verzettelt an ihr herumstehen (wie an einem Exemplar von Lilium candidum in De Candolle's Sammlung). Als ein Fall der Art ist ohne Zweifel auch das Verhalten einer Arenaria tetraquetra zu betrachten, die Hr. Boivin in der Gegend von Mende gesammelt, an welcher nämlich alle Blüthenwirtel in unvollkommene Spiralen aufgelöst sind.

In dichten kopfförmigen Blusten kann auch die Verbreiterung des Blüthenbodens eine Veränderung bewirken; die Verschiebung betrifft hier aber die Blüthen selbst, nicht deren Glieder. Wenn der Blüthenboden gleichmäfsig anwächst, so erleidet das gegenseitige Verhältnifs der Blüthen keine besondere Störung; sie treten nur weiter auseinander, als sonst; das Köpfchen nähert sich der Dolde. Findet dagegen eine ungleichmäfsige Erweiterung, oder ein blofs theilweises Anschwellen des allgemeinen Blüthenstieles statt, so fällt der Mangel an Symmetrie mehr in die Augen; ein Theil der Blüthen ist in seiner gewöhnlichen Stellung verblieben, während andere von ihrem Platze gerückt sind.

In Aehren, besonders in dichten, zieht das Anwachsen der Achse ebenfalls eine Verrückung nach sich [1]).

---

[1]) Bei der Aehre kömmt noch eine andere Aenderung der Stellung vor. In Folge eines umgekehrten Verhaltens der Achsen-Entwickelung, d. h. bei mangelhafter Ausbildung derselben, rücken näm-

Digitized by Google

Dieselbe Monstrosität kann ferner aus gewissen ungewöhnlichen Verwachsungen entspringen. Bekanntlich wechseln nämlich die Blumenblätter in der Regel mit den Kelchblättern ab. Nehmen wir nun an, in einer freiblättrigen Blume, von einer Ägrimonia z. B., wären zwei Blumenblätter dergestalt mit einander verwachsen, dafs sie zusammen nur Eins bildeten; so hätten wir, wenn besagtes Blumenblatt sich noch hohl zusammenfaltete, das Bild des Schiffchens einer Schmetterlingsblume. Sähe nun ein ungeübter Botaniker dieses gedoppelte Blumenblatt für ein einfaches an, so wechselte dieses nicht mehr mit den Kelchblättchen ab, sondern stünde vor dem Kelchblatte, welches zwischen die beiden verwachsenen Blumenblätter fiele. Nun lasse man denselben die Stellung dieses concaven Blumenblattes mit der der drei andern vergleichen, so wird er sich versucht fühlen, dasselbe für ein vom rechten Platze gerücktes zu halten: bei etwas gröfserer Aufmerksamkeit müfste er jedoch seinen Irrthum gleich einsehen. Wären dagegen die beiden Organe innig mit einander verwachsen, völlig verschmolzen, so würde es schon sehr schwierig werden, die Sache recht aufzufassen, insbesondere wenn die andern Blumenblätter etwa vollständig fehlgeschlagen wären.

An dem steilen Gestade bei Havre, auf welchem sich der Leuchtthurm erhebt, sammelte Steinheil ein Exemplar von Salvia verbenaca, dessen in verschiedentlichen Graden mit einander verwachsene Blätter sonderbare, aus der Verwachsung entsprungene Verrückungen darboten. Zwei von diesen Blättern, unten an einem Zweige stehend, waren unvollständig zusammengewachsen, unterhalb, einem Drittel ihrer Länge nach, mit einander verschmolzen, oberhalb in zwei gesonderte Lappen getheilt, deren jeder ungefähr die Gröfse und genau dieselbe Gestalt hatte, wie der Saum eines gewöhnlichen Blattes. An den Knoten

---

lich die Blüthen näher zusammen, der Blust verkürzt sich und die Aehre nimmt das Ansehen eines Köpfchens an.

Digitized by Google

sals ein scheinbar einfaches, sitzendes, im Verhältnifs zu seiner Länge sehr breites, offenbar aus der völligen Verwachsung und Verschmelzung zweier normalen Blätter hervorgegangenes Blatt. Dieses Blatt und das zweilappige standen in verschiedenen Höhen nach entgegengesetzten Richtungen an ihrer Achse und umfafsten dieselbe. Bei den Salbei-Arten stehen aber die Blätter bekanntlich einander gegenüber. Zur Erklärung des hier stattfindenden Abwechselns nimmt Steinheil an, die entgegengesetzten Blätter eines jeden ordentlichen Paares hätten sich einander zugewandt um zu verwachsen, woraus denn eine unnatürliche Verrückung entsprungen sei. Die Blätter des einen Paares wären dabei nach der einen, die des folgenden Paares nach der andern Seite abgewichen, und so weiter die der folgenden Paare, woraus sich denn eine zweizeilig-abwechselnde Anordnung ergeben müfste [1]).

Die Verrückung eines Organs kann sich auf eine blofse Aenderung der Richtung beschränken, wobei die Stellung unberührt bleibt, obwohl es beim ersten Anblick scheinen möchte, als habe dieselbe eine bedeutende Modification erfahren.

Diese Abänderung hat ihren Grund entweder in einer besonderen Neigung des betreffenden Organs selbst, oder in dem Einflusse der benachbarten Organe.

So sind z. B. gewisse Blattgebilde, wie die Blumenblätter, in der ersten Zeit ihrer Entwickelung aufrecht und breiten sich erst aus, wenn sie ihre volle Gröfse erreicht haben. Werden nun dergleichen Organe durch irgend etwas in ihrem Wachsthume gehemmt, so erscheinen sie mehr oder weniger verkümmert und in verticaler, nicht horizontaler Lage. So fand ich eine Blume von Rosa alpina mit zwei ordentlich ausgebildeten, fleischfarbigen und ausgebreiteten, und zwei ganz kleinen, rudimentären, grünlichen und aufrechten Blumenblättern [2]).

[1]) Obs. sur la Phyllotaxis. (Ann. sc. nat. 2 sér. IV. p. 142. tab. V. fig. 1, 2.)

[2]) In der Schmetterlingsblume sind die Blättchen des Schiffchens

Digitized by Google

In der vorerwähnten, von Charles Desmoulins beschriebenen monströsen Orobanche ist der Griffel bei der in der Oberlippe eingetretenen Trennung und der Zurückschlagung der beiden Blumenblätter nicht mehr genöthigt gewesen, sich in die Wölbung der Blume zu biegen, und ist daher gerade geblieben, wodurch er sich nun über die andern Blüthentheile hinausstreckte und länger erschien als gewöhnlich. Die Narbe sieht nicht, wie sonst, nach unten, sondern mehr nach oben. Die Staubträger sind gerade und das Spitzchen der Antheren ist nicht vorwärts, sondern seitwärts gerichtet [1]).

Zum Schlusse dieses Capitels mufs ich noch gewisser scheinbaren Verrückungen erwähnen, welche mit den Gesetzen der Teratologie weniger vertraute Botaniker leicht in die Irre führen könnten. Derjenigen nämlich, welche allemal statt zu finden scheinen, wenn die Organe ihre Natur und Function ändern, und sich in Organe anderer Art umgestalten [2]). Wenn die Blumenblätter in Staubträger oder diese in jene übergehen, so findet sich dort ein Androceum anstatt der Blume, hier eine Blume anstatt eines Androceums. Schlägt nun noch obendrein etwa dort das ordentliche Androceum, hier die ordentliche Blume gänzlich fehl, so wird man dies leicht für eine Verrückung der Blüthenwirtel halten, während eine solche doch in Wirklichkeit nicht stattgefunden hat.

---

und die beiden Flügel normaler Weise weniger entwickelt, als das Fähnchen; ferner stehen jene Blumenblätter mehr oder weniger vertical, das Fähnchen dagegen in der Regel horizontal.

[1]) Essai sur les Orobanches. (Ann. sc. nat. 2. sér. III. p. 50.)

[2]) S. das Capitel von den Umwandlungen.

Digitized by Google

Viertes Buch.

Von den Mifsbildungen in Betreff der Zahlenverhältnisse.

Die numerischen Monstrositäten stellen sich als zweierlei, einander entgegengesetzte Anomalien dar: nämlich als Mifsbildungen, aus einer Verringerung der Anzahl oder einem Verschwinden — oder aus einem Anwachsen der Zahl oder einem Hinzutreten von Organen hervorgehend; erstere begreifen die Fehlschlagungen (avortements), letztere die Vervielfältigungen (multiplications).

Die Verminderung oder Vermehrung irgend eines Systems um ein oder mehrere Organe ist sehr oft von Einfluss auf die Symmetrie desselben, indem die Ordnung verkehrt, und die Verbindungen verändert werden.

In einigen Fällen betrifft das Fehlschlagen oder die Vervielfältigung mehrere homologe Organe in gleicher Weise, woraus dann keine Unregelmäfsigkeit des betreffenden Apparats entspringt, indem eine neue Ordnung an die Stelle der alten tritt.

Erstes Capitel.

Von den aus einer Verringerung der Anzahl oder einem gänzlichen Schwinden von Organen entspringenden Mifsbildungen, oder von dem Fehlschlagen.

Erster Abschnitt.

Fehlschlagen der Blattgebilde.

Gewisse Organe oder Organen-Wirtel finden sich bisweilen mit einer geringeren Anzahl von Gliedern, als sie

Digitized by Google

sonst zu haben pflegen; ja sie können sogar völlig spurlos schwinden. (De Candolle.)

Dergleichen Anomalien, die numerische Abnahme, wie das Schwinden, fliefsen aus zweierlei Quellen. Wir wollen dies durch Beispiele deutlich machen.

Denken wir uns zwei Blüthen der Königskerze (Verbascum), alle beide ohne Staubträger; in der einen fände sich statt der Staubträger ein Kreis von Blumenblättchen, den Gliedern der Blume mehr oder weniger ähnlich; in der andern dagegen zeigte sich zwischen der Blume und dem Gynaeceum, d. h. an der Stelle, wo gewöhnlich die Staubträger stehen, eine mit einer honigartigen Feuchtigkeit überzogene Kreislinie: so würden in ersterer Blüthe die Staubträger nur scheinbar, in letzterer aber wirklich fehlen. Dort hätten sich nämlich die Staubträger in Blumenblätter umgewandelt und wären also, wenn auch in veränderter Gestalt, vorhanden; hier aber wären sie wirklich geschwunden, oder vielmehr gar nicht zur Entwickelung gekommen — und dies ist es, was man unter Fehlschlagen versteht. Die Verwandlung der Staubträger gehört unter die Metamorphosen.

Die verschiedentlichen Umgestaltungen oder Umwandlungen (Metamorphosen) sind bereits oben in einem besondern Capitel abgehandelt worden; hier werde ich mich daher nur mit den Verringerungen und dem Schwinden, welche aus dem Fehlschlagen entspringen, zu beschäftigen haben.

Numerische Abweichungen in Folge des Fehlschlagens kommen gar nicht selten vor. Im Allgemeinen erscheint die absolute Zahl der Organe je höher, desto veränderlicher, je näher der Einheit, desto beständiger. In einer Blüthe mit 20 Staubträgern kommen deren öfter 19 vor, als in einer 5-blättrigen Blume blos 4 Blumenblätter.

Das Fehlschlagen kann nun wieder in doppelter Weise erfolgen. In dem einen Falle ist nämlich das betreffende Organ in der Jugend sichtbar; verfolgt man dasselbe bis zu seiner Entstehung, so gewahrt man, wie es zu einer

Digitized by Google

gewissen Zeit in der Entwickelung stille steht und allmälig verschwindet. So bringen Pflanzen warmer Länder in unsern Gewächshäusern Blüthen, deren Fruchtknoten normal gebildete Eierchen enthalten. Diese Eierchen, oder ein Theil derselben, entwickeln sich aber, sei es nun aus Mangel der Befruchtung, oder der gehörigen Wärme, nachher nicht weiter und schrumpfen ein. Die Frucht schwillt an und wird reif, hat aber keine, oder nur wenige Samen.

In dem andern Falle ist die Bildung schon so frühe gehemmt worden, dafs das betreffende Organ durchaus unsichtbar bleibt und zu keiner Zeit etwas davon wahrzunehmen ist. Bei manchen aufser der Regel stempellosen Blüthen z. B. ist man nicht im Stande, auch selbst durch Zerlegung der allerkleinsten Knospen, eine Spur vom Fruchtknoten zu entdecken.

Auf die Verknüpfung dieser beiden Weisen des Fehlschlagens mit der Verkümmerung habe ich bereits in einem früheren Capitel hingewiesen. Das Schwinden ist ein vollständiges Fehlschlagen, die Verkümmerung ein unvollständiges. Die Fälle vollständigen Fehlschlagens, wo die betreffenden Organe in ihrer frühesten Bildungsperiode sichtbar sind, halten die Mitte zwischen der Verkümmerung [1]) und dem eigentlichen Fehlschlagen, wo das betreffende Organ zu keiner Zeit sichtbar hervortritt.

Durch die Unterdrückung von Organen wird, sofern nicht gleich ein ganzer Kreis derselben fehlschlägt, die Symmetrie meistens aufgehoben. Da es ferner nur selten vorkömmt, dafs ein Glied fehlt, ohne dafs dieser Mangel von einem vollständigen Fehlschlagen einiger andern Theile, bisweilen selbst von Trennungen, regelwidrigen Vergröfserungen oder Umwandlungen begleitet wäre, so kann die eben in Rede stehende Erscheinung complicirt und damit sehr wichtig werden.

In einem Falle jedoch bewirkt die Abwesenheit eines Organs nicht wie sonst eine Störung, sondern im Gegen-

[1]) S. das 1ste Capitel des 1sten Buches.

Digitized by Google

theil die Herstellung der Symmetrie des betreffenden Apparats: alsdann nämlich, wenn ein System normaler Weise mehr Theile in sich fafst, als sein numerischer Typus erfordert und das Ganze in Folge davon unregelmäfsig geworden ist. Werden nun diese Theile durch Fehlschlagen unterdrückt, so mufs, wie sich von selbst versteht, das System nothwendig wieder symmetrisch werden: eine Anomalie, die in den Augen der Botaniker, welchen das normale Verhalten eines solchen Systems für eine constante Abweichung von der ursprünglichen Anordnung gilt, als eine Rückkehr zu dieser Ordnung erscheinen dürfte.

Das Fehlschlagen kann sich auf Organe Eines Wirtels beschränken, oder sich auf ganze Kreise sämmtlicher Wirtel erstrecken.

I. Fehlschlagen von Wirtelgliedern.

Blätter. Blätter fehlen nicht selten; aber der Mangel derselben fällt bei ihrer grofsen Anzahl nicht immer sehr in die Augen.

Diese Anomalie betrifft sowohl einfache, als zusammengesetzte Blätter.

Bei einfachen Blättern kann in einem Wirtel oder in einer Spirale ein Glied oder mehrere fehlen. So trifft man einerseits die vierblättrigen Quirl der Paris um ein Blättchen ärmer (Bauhin), andererseits die fünfblättrigen Wendel eines andern Gewächses auf 4, 3 oder 2 Glieder herabgesetzt.

Bei zusammengesetzten Blättern fehlt bisweilen ein Blättchen (Bonnet), bisweilen fehlen auch mehrere; besteht das normal gebildete Blatt aus drei Blättchen, so kann das endständige fehlschlagen, oder die seitenständigen. In jenem Falle stellt sich das Organ in der habituellen Bildung der Clifftortien mit zwei Theilblättchen dar; in diesem in der des Pomeranzenblattes.

Schwinden endlich aufserordentlicher Weise die Blättchen eines zusammengesetzten Blattes alle mit einander, so wird die Pflanze durch diese Mifsbildung in die Bildungs-

Digitized by Google

Verhältnisse einiger feinblättrigen Cliffortien und der blattstielblättrigen Acacien versetzt.

Kelchblätter. Kelchblätter fehlen seltener als Blätter; auch seltener als innere Theile der Blüthe. Bei seiner äußerlichen Lage hat der Kelch von dem Drucke der andern Wirtel viel weniger zu leiden.

Beispiele des Fehlschlagens von Kelchblättern liefern uns Ambrina (Chenopodium) ambrosioides, Chenopodium glaucum, Blitum polymorphum, überhaupt in dichten Köpfen stehende Blüthen. Die genannten drei Chenopodeen haben sehr dicht geknäuelte Blusten. In der Mitte der Knäuel finden sich mitunter kleine Blüthen, denen ein, zwei, ja sogar bis drei Kelchblättchen fehlen. Auch an sprossenden Blüthen der Arabis alpina, vom Mont-Salève bei Genf, fand Seringe ein, zwei, etlichemal gar drei Blättchen zu wenig im Kelche [1]).

Blumenblätter. Blumen, die ein oder einige Glieder zu wenig haben, kommen häufig genug vor. Man betrachte nur ein blühendes Jasminum officinale mit einiger Aufmerksamkeit, so wird man unter seinen unzähligen Blüthen bald etliche Blumen mit einem Zipfel oder Blumenblatte zu wenig entdecken. Die Zipfel solcher Blumen bilden ein Kreuz. Der Mangel eines Kelchstückes zieht meistentheils auch den Mangel eines Blumenstückes nach sich; wie denn bei Jasminum die meisten Blüthen mit vierblättrigen Kelchen auch zugleich eine vierblättrige Blume haben.

An einer Blume von Diplotaxis tenuifolia beobachtete Seringe blos zwei Blumenblätter [2]); mithin war der Blumenwirtel auf die Hälfte seiner Glieder reducirt. Dieselbe Blüthe hatte aber auch im Kelche drei Blätter zu wenig. Aehnliche oder analoge Unterdrückungen traf ich an der nämlichen Pflanze zum öftern an; einigemal bemerkte ich sogar, daſs sowohl Blumenblätter als Staubträ-

[1]) Bulletin bot. I. tab. II. fig. 5, 6.
[2]) L. c. fig. 8.

Digitized by Google

ger fehlten. Ueberhaupt darf man wohl sagen, dafs Unterdrückungen in einem Blüthen-Wirtel sich allemal mehr oder weniger auch in den darüber oder darunter stehenden Wirteln verspüren lassen. (De Candolle.)

Herr Boivin zeigte mir aus dem Jardin des plantes zu Paris Bohnenblumen ohne Schiffchen. Im Toulouser Garten traf ich eine verbildete Erbsenblume, welcher sowohl das Schiffchen als die Flügel fehlten und nur das Fähnchen geblieben war, so dafs sie sich gerade verhielt, wie die normale Blume von Amorpha.

Staubträger. Das Androceum hat gar häufig weniger Staubträger als ihm zukommen. (Apantherosie, Ré.)

In anomalen Blüthen von Diplotaxis tenuifolia, die Seringe und Heyland untersucht, waren mehrere Staubwerkzeuge gar nicht entwickelt oder blos verkümmert[1]).

Nach den Beobachtungen von Cossen und Germain fällt im Androceum der Cerastien öfters ein Staubträger aus; dabei verliert auch die Blume fast allemal ein Element, wodurch denn die Blüthe zugleich vierblättrig und viermännig wird; zu diesen doppelten Fehlschlagen gesellt sich häufig noch das Fehlschlagen eines Astes jeder Gabeltheilung, wodurch die Achsen der Pflanze dann schief erscheinen. Dies ist im besondern an Cerastium glomeratum Thuill., und C. varians Coss. und Germ. wahrgenommen worden. Durch dergleichen zufälligerweise Eines Staubträgers ermangelnde Blüthen liefs sich Curtis zur Aufstellung einer besondern Art, seines Cerastium tetrandrum nämlich, verleiten.

Aug. de St.-Hilaire sammelte Exemplare von Cardamine hirsuta, deren zu dreien stehende Blüthen jede zwei Staubträger zu wenig hatten; ihr Androceum war nur tetrandrisch*).

---

[1]) Bulletin bot. I. p. 7. tab. I. fig. 7.

*) [Nach L. Treviranus (s. Koch, Synops. Flor. Germ. p. 43) soll die ächte Cardamine hirsuta L. immer 4, die Card. sylvatica Lk. aber immer 6 Staubträger haben.]

Digitized by Google

Nach Adanson hat Mollugo Cervicina am Senegal fünf Staubträger. In Frankreich hat dieselbe Pflanze deren aber bekanntlich nicht mehr als zwei und hat demnach dreie verloren. Eben so verhalten sich gewisse Mifsbildungen von Digitalis purpurea, wo die Blüthe nur noch zwei Staubträger besitzt [1]).

Nach Gay hat die Gypsophila aggregata Linné's (Arenaria tetraquetra β. aggregata) auf hohen Gebirgen statt 5 Kelch-, 5 Blumenblättern und 10 Staubträgern nur 4 Kelch-, 4 Blumenblätter und 8 Staubträger. Dies ist alsdann die Arenaria tetraquetra α uniflora [2]). Von derselben Pflanze will Lapeyrouse eine Abweichung mit nur 4 Staubträgern gefunden haben [3]).

[Turpin*) beobachtete an einer Cobaea scandens mehrere Blüthen mit lauter 4-gliedrigen Wirteln; die Blüthendecken und das Androceum hatten also ein Glied zu wenig, der Fruchtknoten dagegen, welcher sonst nur drei Blätter zählt, ein Glied zu viel.]

Wollte ich alle von den Schriftstellern aufgezeichneten Fälle von Unterdrückungen in den Staubwerkzeugen anführen, so würde ich kein Ende finden.

Stempel. Die Stempel, mitten in der Blüthe stehend, unringt, gedrückt von allen andern Wirteln, müssen natürlich vielfach dem Fehlschlagen ausgesetzt sein. Gay erwähnt einiger Blüthen von Arenaria tetraquetra mit zwei Griffeln und einer 5-klappigen oder 4-klappigen Kapsel, anstatt dreier Griffel und einer 6-klappigen Kapsel [4]).

Ich selbst habe in einer Blüthe von Polygala vulgaris einen nur einfachen Stempel getroffen, welcher sich demnach verhielt wie die normale Frucht von Monnina. Verschiedene Botaniker haben Aconiten-Früchte mit ei-

---

[1]) Lindley, Digitalis Monogr. p. 10.
[2]) Hist. de l'Arenaria tetraquetra. (Ann. sc. nat. III. p. 273.)
[3]) Flore des Pyrén. I. p. 251.
*) [Atlas de Göthe p. 79.]
[4]) A. a. O. p. 44.

Digitized by Google

nem oder zwei Carpiden zu wenig, Nigellen mit zweifächeriger Kapsel u. dergl. m. gefunden.

Am Mais sieht man nicht selten eine oder zwei Längsreihen von Früchten fehlschlagen, an deren Stelle sich dann eine glatte, anfangs grünliche, nachher röthliche oder falbgelbe Rinne findet. Bemerkenswerth ist dabei, dafs diese Erscheinung nur selten vereinzelt auftritt; denn fast allemal schlägt noch eine zweite, der ersten entgegengesetzte Reihe von Körnern fehl, so dafs die Aehre aufhört cylindrisch zu sein und eine mehr platte Gestalt annimmt.

An einer wilden Brombeere sah ich ein vielleicht noch merkwürdigeres Fehlschlagen. Wie bekannt, so ist die Frucht von Rubus aus vielen kleinen einsamigen, leicht mit einander verwachsenen, auf einem fleischigen Fruchtboden ruhenden Beeren [Steinfrüchtchen] zusammengesetzt. Man denke sich nun alle Steinfrüchtchen fehlgeschlagen bis auf eins, so hat man die Mifsbildung, welche ich beim Botanisiren in den schwarzen Bergen [Vorbergen der Pyrenäen] gefunden. Mirbel verglich die Früchte der Brombeeren mit ganz kleinen zusammengehäuften und mit einander verwachsenen Kirschen. Bei der eben von mir angeführten Abweichung waren die Früchte einzelnen Kirschen, bis auf die Gröfse, ganz ähnlich.

Mit der Verringerung der Samenzahl in einer gegebenen Frucht oder Theilfrucht haben sich mehrere Botaniker beschäftigt. Eine Abart des Weinstockes, die Corinthen-Traube, hat kernlose Beeren. Die Kapsel von Nicotiana macrophylla enthält bei normaler Ausbildung etwa 2500 vollkommene Samenkörner; mit Nicot. quadrivalvis befruchtet enthielt sie deren nur 658. Ein Mohnkopf enthält etwa 2200 Körner; in einem mit dem Pollen einer Glaucium-Art befruchteten fanden sich deren nur sechse. (Gärtner.)

II. Fehlschlagen von Wirtelkreisen.

Das Fehlschlagen von Blüthentheilen erfolgt nicht immer in einer isolirten und beschränkten Weise. Wir haben ge-

Digitized by Google

sehen, dafs, wo dem Kelche ein Blatt fehlt, oft zugleich auch die Blume ein Blatt, das Androceum einen Staubträger weniger zählt. Röper hat Blüthen von Tradescantia virginica und Hyacinthus orientalis beschrieben, welche diese Erscheinung in verschiedenen Graden darboten; eine darauf bezügliche Beobachtung von Gay an Arenaria tetraquetra [und eine dergl. von Turpin an Cobaea] ist oben angeführt worden. In gewissen Fällen nun ergreift die Anomalie nicht die verschiedenen Wirtel eines Apparats, sondern alle Glieder eines Kreises, oder, wenn man will, die Ursache des Fehlschlagens erstreckt ihre Wirkung auf einen ganzen Wirtel.

Kelch. Ein vollständiges Fehlschlagen des Kelches scheint nur äufserst selten vorzukommen. Mir ist kein recht deutliches Beispiel davon bekannt. In einigen Fällen geht zwar das Kelchrohr bis auf einen ringförmigen Wulst zusammen; aber diese mangelhafte Entwickelung ist eher eine Verkümmerung als ein völliges Fehlschlagen (Schwinden). Nichts desto weniger nehme ich a priori an, der Kelchwirtel könne fehlen.

Blume. Mit der Blume ist es anders; diese kann durch eine Menge von Umständen in ihrer Entwickelung gehindert, und die Blüthe dadurch ihrer glänzenden Hülle beraubt werden[1]).

Die Sagina apetala hat bald mehr oder weniger ausgebildete Blumenblätter, bald durchaus keine. Cerastium viscosum verliert die seinigen bisweilen in der Gegend von Agen (St.-Amans); bei Ranunculus auricomus schlagen dieselben in Thüringen*) zuweilen fehl. (De Candolle.) Dasselbe findet statt bei Campanula

---

[1]) Die meisten Familien, zu deren unterscheidendem Charakter das Vorhandensein einer Blume mit gerechnet wird, bieten regelmäfsig-blumenlose Gattungen dar; so haben wir z. B. bei den Rosaceen Alchemilla, bei den Saxifragaeen Chrysosplenium, bei den Leguminosen Ceratonia u. s. w.

*) [Nicht blos in Thüringen, sondern allerwärts, fehlen den ersten Frühlingsblumen des Ranunculus auricomus 2, 3, 4,

Digitized by Google

perfoliata und Ruellia claudestina in den Gärten zu Upsala (Linné) [und in allen übrigen].

Manche Pflanzen warmer Länder legen ihre Blume in kühlen Gegenden ab. (Adanson.) Nach Linné blühen einige Helianthema unter dem Schnee in Lappland ohne Blume; von ihm haben wir auch ein Verzeichniss der Pflanzen, welche ihre Blume in den eisigen Gegenden verlieren. Nach Bentham fructificirt Ajuga Iva in den östlichen Pyrenäen immer ohne Blume [1]). In Gärten, wie im freien Felde, hat man noch viele andere Blüthen blumenlos gefunden, ohne dafs eine besondere Ursache zu bemerken gewesen wäre; davon begnüge ich mich jedoch hier blos einige anzuführen, wie Cardamine Impatiens (Mönch), Viola odorata (St.-Amans), Viola mirabilis (Monnier), Alsine media (Gay), Polemonium coeruleum (Decaisne), Teucrium Botrys (Cosson und Germain), Lamium amplexicaule (Soyer-Willemet), Rosa centifolia, Medicago lupulina, Melilotus officinalis, Saxifraga longifolia, Verbascum Thapsus ....

Für Blüthen ohne Blume hatte Linné den Ausdruck „Flores mutili“ [2]); in beschreibenden Werken kommen sie als „Flores apetali“ bezeichnet vor.

Androceum. Bei gewissen Anomalien ist das Androceum nicht zur Entwickelung gekommen; Blüthen, in

---

bisweilen alle 5 Blumenblätter; eben so verhält sich R. cassubicus. Auch bei Lamium amplexicaule finden sich die Corollae clandestinae hauptsächlich im zeitigen Frühjahre und späten Herbste. Dies scheint die gleich folgende Bemerkung Adanson's zu bestätigen, insofern auch bei uns die kühlere Temperatur sich ungünstig für die Ausbildung der Blume erweist; was auch Linné schon aussprach (s. f. Note). Bei Viola mirabilis sind freilich gerade die ersten Blüthen vollständig, die späteren blumenlos.]

[1]) Catal. plant. pyren. p. 58.

[2]) „Mutilus autem dicitur is flos, qui Corollam excludit. — Mutilus flos nobis est, qui corollam non promit, quamquam eandem promere deberet; hoc autem plerumque fit a defectu sufficientis caloris. (Linn. Philos. bot. §. 119.)

Digitized by Google

welchen ein Fehlschlagen der Art stattgefunden, heifsen „Flores anandri."

Im Walde von Montmorency kömmt Erica Tetralix ohne Staubträger vor; häufig rührt dies aber von einer Umgestaltung derselben in Pistille her. (C. Richard). [1])

In einer Pelorienblume von Calceolaria, von der bereits in einem früheren Capitel die Rede war, fand Guillemin keine Staubwerkzeuge. In der normal gebildeten Calceolarien-Blüthe finden sich allerdings nur zwei Staubträger; der numerische Typus der Blume aber erforderte deren noch drei mehr.

Wenn das Androceum aus mehr als einem Kreise besteht, so schlägt entweder blos einer davon fehl, oder alle mit einander. Röper fand bei Agrimonia einige Blüthen mit zehn Staubträgern, wovon ein Theil den Kelch-, der andere den Blumenblättern gegenüberstand, während bei andern Blüthen nur fünf, den Kelchblättern entsprechende vorhanden waren [2]).

Bei gewissen Abarten des Apfelbaumes schlagen sämmtliche Staubträger fehl, wodurch die Blüthe eingeschlechtig wird. (Willdenow.)

Durch Dupont kennen wir neunzehn Arten von Chenopodeen, bei welchen die Staubträger hin und wieder fehlschlagen und die alsdann weibliche Blumen tragen [3]).

Die Köpfchen der Artemisien aus der Abtheilung Abrotanum bestehen aus fruchtbaren Zwitterblüthchen mit glokkigem fünfzähnigem Saume, die von einer kleinen Zahl weiblicher und gleichfalls fruchtbarer, aber mit schlankem dreizähnigem Rohre versehener Blüthchen umringt sind. Alle diese Blüthchen sitzen auf dem Blüthenboden und ragen mit ihren Spitzen kaum über die Hüllblättchen hervor. Bei einer Mifsbildung von Artemisia Tournefortiana sind nun die Zwitterblüthchen durch Fehlschlagen des An-

---

[1]) Journ. Phys., 1817, LXXXV. p. 467.

[2]) Mém. infloresc. (Seringe Mem. bot. p. 94.)

[3]) Annales des sc. nat. XIII. p. 312.

Digitized by Google

droceum's weiblich geworden und ihre Blume hat die Gestalt der Randblumen angenommen; so dafs die Köpfchen ganz aus weiblichen Blüthchen mit conischem dreizähnigem Rohre bestehen. Diese Blüthchen sitzen aber nicht auf, wie bei normalem Verhalten, sondern werden über den Blüthenboden durch ein rundes krautiges Stielchen von gleicher Länge mit dem Blüthchen zusammt seinem Fruchtknoten erhoben. Diese Anomalie findet sich an fast allen Blüthen der ganzen Traube der Artemisia. (Gay.)

An einem Stocke von Linaria purpurea im botanischen Garten zu Genf beobachtete Choisy ein vollständiges Fehlschlagen der Staubträger, während zu gleicher Zeit der Fruchtknoten fünf Stempelblätter hatte und der Griffel in fünf Narben oder gelbliche Knötchen ausging. Die Blume war verkommen, blaugrünlich, und hatte am Grunde noch zwei kürzere Spornen neben dem gewöhnlichen. Der Saum war in fünf regelmäfsige Abschnitte getheilt und blau. Hier fand demnach eine organische Ausgleichung zwischen dem Androceum, welches schwand, und dem Gynaeceum, welches mehr Glieder gewann, statt und überdem noch ein Ansatz zur Pelorienbildung. Andere Blumen desselben Stockes hatten keinen Sporn, aber einen Saum mit grünen, spitzen, den Abschnitten des Kelches ähnlichen Lappen [1]).

Gynaeceum. Ein Fehlschlagen von Pistill-Kreisen kommt öfter vor, als ein Schwinden der Staubträger. Hermaphroditische Blüthen werden durch das Verschwinden des Gynaeceums häufiger zu männlichen, als durch das Fehlschlagen des Androceums zu weiblichen.

Die Dolde von Torilis Anthriscus besteht aus lauter Zwitterblüthen; wächst die Pflanze aber an sterilen Orten, so schlagen die Pistille der Mittelblüthen fehl und diese werden dadurch eingeschlechtig [2]).

In manchen gefüllten Blüthen wird das Gynaeceum von den Blumenblättern erstickt und schwindet ganz und gar;

[1]) Chavannes, Monogr. Antirrh. p. 70, 71.

[2]) J. Hoffer, Obs. bot., Acta helv. II. p. 15.

Digitized by Google

die Blüthe hat alsdann kein Herz oder Auge, und das Mittelfeld der Blüthe erscheint etwas eingedrückt, gleichsam genabelt. Dies trifft sich häufig an den Ranunkeln. (De Candolle.)

Herr von Schlechtendal fand einmal im Mai ein Colchicum autumnale, welches aufsergewöhnlicher Weise zwei Blüthen entwickelt hatte, die aber aus grüngefärbten Blättern bestanden; an der einen davon waren sechs Hüllblätter und neun fadenförmige Theile von verschiedener Länge zu sehen, die fast alle weifse Antheren trugen; [die Perigonialblätter waren in der Länge eines kleinen Fingers frei, dann aber in einen halbrunden, besonders am oberen Ende tiefgefurchten, langen und festen Theil verwachsen;] von Fruchthöhlen aber war in der Mitte keine Spur vorhanden [1]).

In Folge einer Veränderung des Klima's tragen manche Pflanzen gar keine Frucht mehr (Carpomosie, Ré); andere bringen wohl ihr Fruchtgehäuse noch zur Reife, dies enthält aber keine Samen mehr (wie die Banane, der Brotbaum, die Ananas).

Weiter oben habe ich schon angeführt, dafs unter 56 in einem Garten gesammelten Früchten von Canna 49 ordentlich ausgebildet, 4 verkümmert, und die 3 übrigen durch Fehlschlagen zweier Carpien auf eins dergleichen reducirt waren. Unter 100 Früchten von Evonymus atropurpureus zählte ich eilfe, denen ein, fünfe, denen zwei, und viere, denen drei Carpien fehlten.

Auch von Bastardzeugung kann ein Fehlschlagen des ganzen Gynaeceums, der Früchte oder wenigstens der Samen herrühren.

Ein gänzlicher Mangel des Androceums macht die Blüthen zu eingeschlechtigen weiblichen, ein Fehlen des Gynaeceums zu eingeschlechtigen männlichen,

[1]) Linnaea, IX. p. 143. — [Bernhardi hat, wie v. Schlechtendal später (p. 509) nachträgt, eine ganz ähnliche Mifsbildung schon 1799 im April beobachtet und in Römer's Archiv II. 2. p. 233. tab. VII. beschrieben und abgebildet.]

Digitized by Google

ein Fehlen Beider zu geschlechtslosen. Erfolgt das Fehlschlagen nicht ganz allgemein, so dafs einige Blüthen der Pflanze zwitterig bleiben, so heifst diese vielehig oder polygamisch.

Zweiter Abschnitt.

Fehlschlagen der Achsengebilde.

Die Achsengebilde schlagen eben so gut fehl, als die Blattgebilde, d. h. die Nebenachsen, nie aber die Hauptachse. Aus Mangel an Nahrung bleibt hin und wieder ein Ast oder ein Zweig zurück, und es verringert sich auf diese Weise die Zahl der Nebenachsen eines Gewächses. Die Lage eines Baumes wider einer Mauer, gedrängter Stand im Walde oder in der Baumschule, zu viel oder zu wenig Licht, zu magerer oder zu feuchter Boden und eine Menge anderer, mehr oder weniger mächtiger Agentien vermögen ein Fehlschlagen der Pflanzenachsen herbeizuführen. Da jedoch gemeiniglich eine grofse Anzahl von Aesten und Zweigen an einem Gewächse vorhanden sind, so fällt eine Verminderung derselben nicht immer leicht in die Augen; nur wo sie gewaltsam störend auf die Symmetrie des Ganzen wirkt, wird man sie gewahr.

Dafs die Hauptachse nicht vollständig fehlschlagen kann, ist leicht zu erklären[1]).

Es ist nämlich eine jetzt ausgemachte Sache, dafs die meisten sogenannten stengellosen Pflanzen dies nur scheinbar sind, d. h. dafs ihr Stengel nur sehr verkürzt ist. Keiner Gefäfspflanze fehlt der Stengel; wohl aber wird derselbe bei der einen sehr lang und wohlgebildet, bei der andern bleibt er kurz und unscheinbar. Die Pflanzen mit verkommenem Stengel nennt man stengellose (plan-

---

[1]) Die von Herrn Ré Acaulosie genannte Krankheit kann also in Wirklichkeit nicht bestehen.

Digitized by Google

tae acaules): eine in sofern unpassende Bezeichnung, als sie den Mangel des Stengels andeutet, der doch in Wirklichkeit nirgends statt hat. Angemessener wäre es, dergleichen Pflanzen als fast stengellose (pl. subacaules) zu bezeichnen, wie bereits von Mehreren geschehen. (De Candolle.)

Hedwig [1]) war der Erste, welcher es aussprach, dafs keiner Gefäfspflanze der Stengel fehle, was später von De Candolle [2]) und Dutrochet [3]) weiter begründet wurde. Den sogenannten stengellosen Pflanzen fehlt das Stengelgebilde aber so wenig, dafs unter günstigen Umständen die meisten (wie Carlina acaulis, Gentiana acaulis, Carduus acaulis) einen ganz ordentlichen Stengel treiben. Wollte man eine Prädisposition zur Mifsbildung statuiren, so wäre eine Stengelbildung der Art als eine Rückkehr zur ursprünglichen Bildungsanlage zu betrachten.

In manchen Gattungen finden sich Arten mit sehr verkürztem neben Arten mit ordentlich entwickeltem Stengel; die Gattung Oxalis z. B. bietet alle Mittelbildungen zwischen den sogenannten stengellosen und den mit deutlichem Stengel versehenen Arten dar [4]).

In seiner höchsten Verkürzung erscheint das Stengelgebilde wohl in der Zwiebel der Liliaceen. In dieser Familie giebt es Gewächse (Dracaena, Yucca) mit hoch ausgebildeten Stengeln, die sich kaum von den Stämmen der Palmen unterscheiden; dann welche mit niedrigeren Stengeln (einige Aloë-Arten, Bulbine frutescens); endlich welche mit Zwiebeln (Tulipa, Hyacinthus, Amaryllis), in denen das Achsengebilde sehr verkürzt und zu einem runden, von den Zwiebelschuppen umgebenen Kuchen niedergedrückt ist. Der Stengel erhebt sich hier nicht

---

[1]) Sammlung seiner zerstr. Abhandl. und Beobacht. über bot.-öcon. Gegenst., Leipzig, 1793—1797.

[2]) Dissert. propr. Plant., Paris, 1804.

[3]) Mém. Mus. d'hist. nat., 1821, p. 425.

[4]) Zuccarini, Nachtr. zur Monogr. d. G. Oxalis.

Digitized by Google

mehr über die Erde; der Zwiebelkuchen, welcher seine Stelle vertritt, liegt flacher oder tiefer in derselben.

Es ist nun ganz richtig und begreift sich leicht, dafs sonst ordentlich ausgebildete Stengel gestengelter Gewächse aus Mangel an Nahrung bei gewissen Mifsbildungen nicht gehörig auswachsen und mehr oder weniger verkürzt bleiben können; ich nehme sogar an, der Stengel stelle sich bei höchster Verkürzung in der Gestalt eines niedergedrückten Kegels oder eines platten Kuchens, wie in den Zwiebeln der Liliaceen, dar: bei alle dem aber ist der Stengel, wenn auch sehr zusammengegangen, doch noch vorhanden, nirgends völlig erloschen. Er ist dann allerdings aufserordentlich verkümmert, aber nicht ganz geschwunden [1]).

Zweites Capitel.

Von den aus einer Vermehrung der Anzahl oder einem Hinzutreten von Organen entspringenden Mifsbildungen, oder von den Vervielfältigungen.

So wie an den Gewächsen einerseits Organe oder ganze Wirtel von Organen fehlen können, so können andrerseits auch überzählige Organe oder Kreise an denselben vorkommen.

Die Abweichungen in Betreff einer Vermehrung der Anzahl von Organen stellen sich nun unter zwei ganz verschiedenen Gesichtspunkten dar.

Wenn man an der Stelle Eines Blumenblattes zwei oder mehrere, jenem Einen durchaus ähnliche, aus demselben Punkte entspringend, trifft, so ist dies eine von allen andern verschiedene Erscheinung, nämlich eine Vervielfältigung [2]). Finden sich aber in einer gefüllten Blüthe nie-

[1]) Vergl. das Capitel über die Verkümmerungen.

[2]) Einige Botaniker stellten die Vermuthung auf: es möchten, wo

Digitized by Google

den den normalen Blumenblättern noch andere, mehr oder weniger ausgebildete, an der den Befruchtungswerkzeugen zukommenden Stelle, so haben sich die Staubträger und Pistille in Blumenblätter umgewandelt und die Vermehrung der letztern beruht alsdann auf einer Umwandlung[1], nicht auf einer Vervielfältigung.

Die Blumisten unterscheiden sehr wohl viererlei Blumenblätter in den gefüllten Blüthen: 1) Die äussersten bilden den Mantel (le manteau), sie gehören dem Kelche an und sind in der Regel wenig oder gar nicht verändert; 2) die gleich darauf folgenden (les cordons) bilden die Fassung und sind die eigentlichen Blumenblätter; 3) darauf kommen die Füllblättchen (les bequilloms), welche offenbar aus einer Umwandlung der Staubträger hervorgegangen sind; 4) die Herzblättchen (les peluches ou pannes) endlich nehmen das Mittelfeld und die Stelle der Pistille ein.

Alle, nicht aus einer Umwandlung anderer Organe hervorgegangene Blumenblätter gefüllter Blumen, welche sich neben den eben erwähnten noch finden möchten, sind vermöge einer Vervielfältigung hinzugetreten.

Den Umwandlungen ist bereits ein eigenes Capitel gewidmet worden; also habe ich es hier nur mit den eigentlichen Vervielfältigungen zu thun.

Schon Linné wies auf die Vervielfältigungen hin, unterschied dieselben aber nicht ordentlich von dem auf Umwandlungen beruhenden numerischen Zuwachse[2].

De Candolle widmete denselben eine besondere Aufmerksamkeit in seiner schönen Arbeit über die gefüllten

---

in einer Blüthe sich ein überzähliger Theil (ein Staubträger z. B.) findet, wohl zwei Blüthen mit einander verwachsen, eine davon aber bis auf eben den überzähligen Theil vollständig fehlgeschlagen sein; das ist aber gerade so, als wenn man sagen wollte, ein Kind, welches mit einem doppelten Daumen auf die Welt kömmt, bestehe eigentlich aus zwei verwachsenen Kindeskörpern, wovon aber der eine bis auf seinen Daumen vollständig fehlgeschlagen sei.

[1]) S. II. Buch, III. Cap.

[2]) Philos. bot. §. 119, 120, 121, 126.

Digitized by Google

Blüthen [1]), dann in der zweiten Ausgabe seiner Théorie élémentaire [2]), und hob die Unterschiede beider Erscheinungen hervor.

Später suchte Dunal darzuthun, wie die Vervielfältigungen bald zufällige, bald habituelle seien und wie in einer Menge sogenannter einfacher Blüthen überzählige Organe oder Organenkreise blos vermöge einer Vervielfältigung vorhanden seien [3]).

Unter dieses meines Lehrers und Freundes Leitung schrieb ich im Jahr 1826 eine Inaugural-Dissertation, in welcher ich die Gesetze der Vervielfältigungen, insbesondere der des Andröceums, und ihren Einfluss auf die Symmetrie des Blüthenapparats darlegte [4]). Mit Herrn Dunal nannte ich diese Erscheinung Spaltung (dédoublement), um sie von den aus Umwandlungen entspringenden Vervielfältigungen zu unterscheiden.

Herr Dunal kam auf diesen interessanten Gegenstand nochmals in seinen gründlichen Betrachtungen über die Organe der Blüthe und glaubte eine neue Benennung „Chorise (Zertheilung)" dafür vorschlagen zu müssen [5]).

Die in Rede stehende Erscheinung ist demnach bald als Vervielfältigung, bald als Spaltung, bald als Zertheilung bezeichnet worden und demgemäß heißen auch die betreffenden Organe vervielfältigt, gespalten, zertheilt, ohne Unterschied.

„Es scheint nichts schwieriger zu sein, als dass eine Idee, die in eine Wissenschaft hineintritt, in dem Grade wirksam werde, um sich bis in das Didactische zu verschlingen und sich dadurch gewissermaßen erst lebendig

[1]) Mém. Soc. d'Arc. III. p. 397 et 402. (1817).

[2]) Pag. 504 (1819). — Vergl. auch Organogr. I. p. 505 (1827) [D. U. p. 444.].

[3]) Essai sur les Vacciniées, p. 15 (1819). Von dieser Schrift sind nur einige Bogen erschienen.

[4]) Essai sur les dédoublements, Montpellier, 1826. — Vergl. auch Consid. irrég. de la corolle, Ann. sc. nat. XXVII. p. 236.

[5]) Consid. org. fleur, Montp., 1829, p. 32, Note 3.

Digitized by Google

zu erweisen[1]). So rückte auch die Kenntnifs der Vervielfältigungen nur äufserst langsam vor; viele Botaniker, welche in die Idee durch ursprüngliche Anlage oder durch Mifsbildung bedingter Fehlschlagungen mit Leichtigkeit eingegangen waren, wollten, wie es schien, von Vervielfältigungen nichts wissen. Und doch hängen beide Gesetze so innig mit einander zusammen, dafs die Annahme des einen die Annahme des andern mit Nothwendigkeit in sich schliefst; denn am Ende lassen sich bei weitem die meisten monströsen Erscheinungen auf eine Unterdrückung oder ein Hinzutreten von Organen zurückführen.

Von den Trennungen, womit sie bisher verwechselt wurden, d. h. von den Trennungen, vermöge deren sich Organe theilen[2]), sind die Zertheilungen (chorises) wohl zu unterscheiden. Wenn sich nämlich in einer Blüthe an der Stelle eines Blumenblattes oder eines Staubträgers zwei Blumenblätter oder zwei Staubträger oder ein ganzes Bündel dieser Organe findet, so hat eine wirkliche Auflösung des ursprünglichen Blumenblattes oder Staubträgers statt; ist aber der Saum eines einzelnen Blattes einmal aufserordentlicher Weise in zwei oder mehr Stücke zertheilt, so ist dies keine Vervielfältigung oder Zertheilung, sondern eine blofse Trennung. Eine Vervielfältigung würde erst dann vorhanden sein, wenn jedes Theilstück des zerspaltenen Blattes seinerseits eben so gebaut, gestaltet, genervt, auch ungefähr so grofs wäre, wie das ursprüngliche Blatt sein sollte.

In manchen Fällen jedoch scheint die Trennung der Vervielfältigung nahe zu kommen. Wie wir oben gesehen, so können sich die Organe vollständig in eine gewisse Anzahl von Stücken zertheilen. Die Staubträger z. B. spalten sich hin und wieder von der Spitze des Beutels bis zum Grunde des Fadens und zerfallen auf diese Weise in zwei halbe Staubträger. Da es Staubträger mit einfächeriger

[1]) Göthe [Versuch über die Metam., 1831, p. 174.]

[2]) Vergl. III. Buch, II. Cap. §. 1.

Digitized by Google

Anthere gibt, so könnte man jene Theilung für eine ordentliche Spaltung ansehen; zuweilen zeigt sich an jeder Halb-Anthere, nach der Seite, wo die Trennung geschah, eine leichte Anschwellung, ein kleines, oft hohles Wärzchen, welches man wohl als Ansatz zu einem neuen Fache betrachten darf: in diesem Falle kann die Theilung als eine beginnende Vervielfältigung gelten. Sonach wäre denn die Trennung bisweilen der erste Anfang zur Vervielfältigung, wie die Verkümmerung der erste Beginn des Fehlschlagens ist.

Es gibt ferner auch Fälle, wie der nachstehende, wo die beiden Erscheinungen auf einander folgen und wo ihre Natur und ihre Beziehungen recht deutlich hervortreten. Bei der Balsamine besteht das Androceum aus fünf Staubträgern, wovon die drei untern mit zweifächrigen Antheren je einem Blumenblatte, die beiden andern mit einfächriger Anthere aber zusammen dem vierten Blumenblatte gegenüber stehen. *) Letzteres Staubträger-Paar besteht, wie sich aus seiner Stellung und der Einfächrigkeit seiner An-

*) [Wir können nicht umhin, hier darauf aufmerksam zu machen, dass obige Darstellung mit ihren Folgerungen auf De Candolle's Beschreibung und Deutung der Springkrautblüthe beruht, welche beide nicht naturgemäfs sind. Man vergleiche Röper's Schrift über diesen Gegenstand (De floribus et affinitate Balsamineārum, Basileae 1830.), wo es (S. 4.) in Bezug auf den oben angegebenen Antherenbau heifst: „Pluries antheras Impatientis noli tangere examini subjeci severissimo, neque tamen unquam antheras offendi duas uniloculares, dum tres reliquae essent biloculares. Paulo minores quidem plerumque sunt, at constanter eas eodem modo biloculares vidi, eodemque modo dehiscentes, ac caeteras tres, quare in specie nostra Europaea, ad cujus tamen flores ill. De Candollius characterem generis Impatientis exaravit, (DC. Fl. franc. suppl. p. 629. Organogr. végét. I. p. 462 — p. 511.) neutiquam sunt admittenda „stamina duo superiora, in quibusdam staminis unici profunde bipartiti locum tenentia." Quae quum ita sint, et Balsamina hortensi semper antheras 5 biloculares exhibente, nihil mihi impedire videtur, quo minus in Balsamineis ponamus verticillum staminiferum (androceum) ex organis foliaceis 5 constitutum (pentamerum)." — S. auch Bernhardi, über den Blüthenbau der Balsamineen, Linnaea XII. p. 669.]

Digitized by Google

theren ergibt, offenbar aus zwei halben Staubträgern. Nun entwickelt sich aber mitunter an jedem Halb-Staubträger ein zweites Antherenfach, und der Staubbeutel wird zweifächerig (De Candolle); alsdann finden sich zwei vollständige Organe an der Stelle von einem. Im ersteren Falle fand somit eine habituelle, der Trennung analoge Theilung statt; im zweiten ist diese Trennung zur Vervielfältigung geworden.

Diesen beiden Phänomenen ähnliche Anomalien habe ich in vielen Blüthen wahrgenommen. In manchen waren die Organe blofs gespalten, in andern aber war ein dem ursprünglichen gleichkommendes Organ hinzugetreten; gerade, wie bei der Polydactylie oder der Vermehrung der Fingerzahl beim Menschen bald blofse Spaltung eines Fingers, bald wirkliche Production eines neuen stattfindet. Denn im Thierreiche kommen Trennungen und Vervielfältigungen eben so gut vor, als im Pflanzenreiche.

An Organen von einfacherem Baue, wie den Blumenblättern oder Blättern, sind Trennung und Vervielfältigung leicht miteinander zu verwechseln. Zur Unterscheidung dieser Erscheinungen kann ein bereits zur Unterscheidung von Trennung und Verwachsung angeführtes Merkmal, nämlich die Ab- oder Anwesenheit der Mittelrippe, dienen. Wenn sich ein Blatt entzwei spaltet, so erfolgt die Theilung entweder in oder neben der Mittelrippe. In jenem Falle zerfällt die Rippe in zwei Bündel, wovon je einer am Rande jeden Halb-Blattes hinläuft; in diesem findet sich die Rippe nur in dem einen Halbblatte, aber nicht in der Mitte desselben. Bei der Vervielfältigung dagegen hat jedes Organ seine vollständige Ausbildung, mithin auch seine Mittelrippe. Bei der Trennung stehen die beiden Halb-Blumenblätter allemal in einer Ebene und mit der Seite, an welcher die Spaltung erfolgte und die gemeiniglich gerade ist, einander zugewandt. Bei der Vervielfältigung stehen die Organe neben- oder hintereinander, wie es sich gerade fügt, und haben krummlinige Umrisse. Diese Unterschiede sind jedoch, das gestehen wir gern, bei gar

Digitized by Google

manchen Blumenblättern nicht allemal leicht aufzufinden und festzuhalten.

Die Vervielfältigungen sind unvollständige oder vollständige, je nachdem sie sich blos auf einen Theil der Organe oder auf alle miteinander erstrecken.

Bei unvollständiger Vervielfältigung gehen die überzähligen Organe sämmtlich von einem Punkte aus, als wenn sie auf der Spitze eines gemeinschaftlichen Trägers entsprängen; dieser Träger aber ist nichts weiter als der ungespalten verbliebene Theil des Organs.

So sieht man in manchen anomalen Blüthen, die sich füllen wollen, die Staubträger an der Spitze Aeste oder Seitenfäden treiben, welche in mehr oder weniger ausgebildete Antherenfächer oder in lanzettliche blumenblattartige Plättchen ausgehen.

In manchen Fällen erstreckt sich die Spaltung beinahe bis zum Ursprunge des primitiven Organs, wo dann der Träger kurz und die Vervielfältigung fast vollständig erscheint.

Die Anzahl der aus einer unvollständigen Spaltung hervorgehenden Organe ist ausserordentlich wandelbar. Es finden sich alle mögliche Zwischenstufen vom einfachsten Falle, wo nur ein einziges überzähliges Organ vorhanden ist, bis zu den maafslosen Vervielfältigungen, wo die Organe nach Hunderten zählen.

Wo die Auflösung vollständig erfolgt, bleibt keine Spur des ursprünglichen Organs zurück, an dessen Stelle mehrere bis zum Grunde gesonderte Organe treten. Hinsichtlich der Anzahl der Theile verhält es sich mit der vollständigen Spaltung, wie mit der unvollständigen: es findet sich bald nur ein hinzugekommenes Organ, bald eine ganze Menge dergleichen.

Die Gesammtheit der aus vollständiger oder unvollständiger Vervielfältigung entsprungenen Organe bildet eine weit gröfsere Masse als das ursprüngliche Organ. Dies kömmt daher, dafs die Vervielfältigung meistentheils aus

Digitized by Google

einer überflüssigen Ernährung entspringt, welche jeden überzähligen Theil nicht blofs zu einer dem ursprünglichen Organe gleichkommenden, sondern diese bisweilen noch bedeutend übertreffenden Gröfse zu entwickeln vermag.

In der Gliederzahl der organischen Apparate tritt bisweilen noch ein anderweitiger Zuwachs ein, welcher ebenfalls alle Beachtung verdient; es ist dies nämlich der Fall, wo ein Organ zu den gewöhnlich vorhandenen Organen tritt, ohne auf Kosten derselben gebildet zu sein. Es tritt z. B. neben ein normales Blumenblatt ein zweites, ohne dass etwas von einer Spaltung des ersteren zu merken wäre und eben so wenig etwas zu der Annahme, es habe sich eins der nebenanstehenden Organe in ein Blumenblatt verwandelt, berechtigt. Diese Erscheinung zeigt sich gewöhnlich an Blüthen, denen ihrer numerischen Anlage nach ein Theil habituell zu fehlen scheint. Durch das Auftreten des anomalen Organs wird der Wirtel oder der Apparat vervollständigt, weshalb denn auch mehrere wissenschaftliche Botaniker dieses Auftreten für eine Rückkehr zum numerischen Typus halten und das Phänomen als eine Art von Pelorienbildung betrachten [1]). Wir wollen dies durch einige Beispiele näher erläutern:

Fenzl fand in anomalen weiblichen Blüthen von Atriplex hortensis mehrere kleine Organe zwischen den Staubträgern und den beiden grofsen Hüllblättern; demnach betrachtete er jene Organe als zufällig zur Entwickelung gelangte Kelchblättchen, die beiden Blätter aber, welche bei den Autoren der Kelch heifsen, als zwei Deckblätter. Nach Herrn Fenzl haben die weiblichen Meldenblüthen bei gewöhnlicher Bildung weder Blume noch Kelch, sondern blos zwei, bald freie, bald aneinanderhängende Deckblätter mit der Entwickelungsanlage um die Frucht herum anzuwachsen. Diese Ansicht bestätigte sich durch die Entdeckung einer neuen, mit Atriplex nahe verwandten Gat-

[1]) Engelmann, de Antholysi, p. 31.

Digitized by Google

tung der Chenopodeae (Exomis) [1]), deren Blüthen normalerweise so gebaut sind, wie jene monströsen Blüthen von Atriplex hortensis. So dringt sich einem mit jedem Schritte im Gebiete der Pflanzen-Teratologie die Wahrheit des Satzes auf, auf den ich schon früher hingedeutet: In der Regel stellt sich, was bei dem einen Gewächse als ausnahmsweise Bildung erscheint, an einer andern Pflanze wiederum als die regelrechte dar. Hiernach komme ich auf das anomale Hervortreten von Organen zurück.

Die Bocconia hat in der Regel keine Blumenkrone, merkwürdig genug für eine Pflanze, welche Chelidonium und Papaver, Gattungen mit sehr hoch entwickelter Blume, so nahe steht. Adanson will aber in den Gewächshäusern des Herzogs von Ayen an einer Pflanze dieser Art eine Blume bemerkt haben [2]).

An manchen Pflanzen mit in der Regel eingeschlechtigen Blüthen kommen anomalerweise Zwitterblüthen vor; so unter den Amentaceen an einigen Pappeln, unter den Chenopodeen von Spinat, und unter den Urticeen am Hanf.

R. Brown fand Staubträger innerhalb des Schlauches bei einer Carex acuta [3]). Gay bei einer Carex glauca; v. Schlechtendal beobachtete Zwitterblüthen an Cucurbita Melopepo

Die Wirtel der Befruchtungswerkzeuge, wo sie der Regel nach unvollständig sind, nehmen mitunter die Theile, welche ihnen fehlen, wieder in sich auf. So sind z. B. die Veroniken zweimännig und es bedürfte demnach dreier Staubträger mehr zur vollen Wirtelzahl. Nun ha-

---

[1]) Vgl. Moquin, Enum. monogr. des Chénopod. p. 49, 50.

[2]) Adanson, Fam. Plant. I. p. 112.

[3]) Prodr. Flor. Nov. Holland. p. 242. [Dort heifst es aber: „quae insuper (sc. vera natura nectarii s. arilli) probatur arista interiori Unciniae, et porro specimine Caricis acutae ..., in quo nectarium (perianthium a nobis dictum) stamina includit absque vestigio pistilli.“ Von Zwitterblüthen ist also nicht die Rede. — Vergl. oben S. 208.]

Digitized by Google

ben, nach Hrn. Aug. Duvau, auch wirklich mehrere Arten einen Ansatz zu einem dritten [1]), andere Ansätze zu einem dritten und vierten (V. virginica); ja, an einem Exemplare von Veronica pinnata fanden sich sogar vier ordentlich ausgebildete Staubträger [2]).

Bei der Pelorienbildung der Linarien haben wir gesehen, wie der rudimentäre Staubträger unter der Oberlippe sich gleich den andern entwickelt. In ähnlicher Weise wird das Androceum der grofsblumigen Abart von Melittis Melissophyllum bisweilen fünfmännig (Bentham).

Die Gynaeceen der Chenopodeen sind zweiweibig, bei übrigens fünfgliedriger Blüthe. Ich habe aber mehr als einmal drei bis vier Narben neben dem normalen Gynäceum gezählt (Chenop. [Agathophytum Moq.] Bonus-Henricus) [3]). Auch Gérard bemerkt, dafs bei Suaeda fruticosa und S. maritima die Zahl der Pistille sich leicht vermehre [4]). In Brasilien fand Aug. de St. Hilaire zum öftern fünf Narben an der cultivirten Runkelrübe.

Wo in einer Chenopodeen-Blüthe nur zwei Narben vorhanden sind, bilden diese kleine, bald gerade aufgerichtete, bald mehr oder weniger auseinandertretende, spitze oder stumpfe, ganzrandige oder an den Rändern etwas zerschlissene, fast immer ungleich lange Zipfel; sind drei oder vier da, so erscheinen sie etwas regelmäfsiger; haben sich aber, was viel seltener der Fall ist, fünfe entwickelt, so bilden sie zusammen ein symmetrisches Ganzes. Die Regelmäfsigkeit tritt also, wie man sieht, in dem Maafse mehr und mehr hervor, wie der Wirtel seinem numerischen Typus näher und näher kommt [5]).

---

[1]) Ich besitze eine abnormerweise dreimännige Blume von Jasminum.

[2]) Consid. sur le genre Veronica, Ann. sc. nat. VIII. p. 69.

[3]) Gen. Chenop. nov., Ann. sc. nat. 2e sér. I. tab. 10 c. fig. 6. 7.

[4]) Flor. Gall. provinc. p. 331.

[5]) Monogr. Suaeda, Ann. sc. nat. XXIII. p. 291. tab. XIX. fig. 14; tab. XX. fig. 8. 10. 11; tab. XXI. B. fig. 10.

Digitized by Google

Bei Sesamum indicum zeigt sich mitunter eine dritte und sogar eine vierte Narbe (De Candolle). Auch bei Anchusa italica findet sich bisweilen ein überzähliges Fruchtblatt (Ad. Brongniart). Desgleichen kommen Sideritis canariensis und Coleus aromaticus hin und wieder mit 5 Staubträgern und 5 Griffeln vor, wobei dann die Fruchtknoten aus 5 zweilappigen Fächern bestehen (Bentham).

In Bohnenblüthen habe ich zwei Stempelblätter getroffen [1]), ohne dass irgend ein Anschein von Verwachsung zweier Blüthen vorhanden gewesen. Die im übrigen fünfgliedrige Leguminosen-Blüthe hat bekanntlich nur ein Stempelblatt; die Entwicklung eines zweiten Stempelblattes wäre also als ein Ansatz zur Symmetrisation zu betrachten, welche in einer Bohnenblüthe mit 5 Stempelblättern vollendet zur Erscheinung käme [2]).

Diese Anomalie, die numerische Symmetrisation der Stempelblätter nämlich, ist auch noch an andern Hülsengewächsen beobachtet worden, z. B. an Cassia-, Medicago-, Cercis-Arten. De Candolle fand dieselbe an einer Mimosa und einem Cerasus [3]); Jaeger an einer Nelke [4]); Engelmann an einer Amygdalus- und zwei Campanula-Arten [5]); Alph. De Candolle ganz neuer-

---

[1]) Bei Haemotoxylon campechianum und Mezoneuron glabrum findet sich an der einen Seite des Stempels beständig ein häutiger Flügel, welchen Turpin (Iconogr. végét. p. 117.) für ein zweites unvollkommen entwickeltes Stempelblatt hält.

[2]) Wie bekannt, so hat Aug. de St. Hilaire in Brasilien eine Leguminose entdeckt, deren Blüthe normalerweise fünf Stempelblätter hat.

[3]) Jard. de Genève, tab. 18. [Vergangenen Sommer erhielt ich eine Menge Süsskirschen mit 3—4, seltener 5 vollkommen getrennten und gereiften Sonderfrüchten auf einem Stiele von gewöhnlicher Dicke; der Baum sollte deren in Masse getragen haben. Seringe führt in DC. Prodr. (II. p. 537.) von der Sauerkirsche, Cerasus Capproniana DC., eine var. polygyna mit häufig polygynischen Blüthen und 2—3—5 Früchten auf einem Stiele an.]

[4]) Missbildungen p. 142.

[5]) De Antholysi, p. 31. tab. I. f. 4. et tab. III. f. 10. 15.

Digitized by Google

lich an Lepidium sativum *) und Cheiranthus Cheiri **); Seringe an Diplotaxis tenuifolia; ich selbst an einer Iberis, einer Viola und mehreren andern Pflanzen, deren Namen mir leider entfallen sind. Man hat ferner bei Prunus domestica eine doppelte Frucht, bei Ptelea, Ahornen und Doldenpflanzen drei Sonderfrüchte und bei Kürbissen vier dergleichen beobachtet.

Dieses Zurückgehen auf den numerischen Typus ist allerdings, wie gesagt, eine Art von Pelorienbildung [1]). Mit Recht wies Röper darauf hin, dafs es Pelorien der Gestalt nach, und welche der Zahl nach gebe [2]). In den meisten Fällen treten beide Weisen der Bildung in Verbindung miteinander auf, indem eine Blüthe, welche symmetrisch wird, nicht allein die Gestalt, von der sie abgewichen, wieder an-, sondern zugleich auch die Organe oder Organen-Theile, welche sie eingebüfst zu haben schien, wieder in sich aufnimmt. Die Pelorienbildung in Hinsicht der Zahl kann aber natürlich auch für sich in einem Apparate auftreten und diese ist es, welche ich in vorstehendem Artikel im Auge hatte.

*) [Bei Lepid. sativum fand auch A. Braun 3—4-klappige Schötchen und hat die Grundrisse derselben in der bot. Ztg. 1841, p. 266. tab. II. C. f. 1—3. mitgetheilt. Daselbst findet sich auch, nach einer Mittheilung Meisners, die Nachricht, dass unter den Cruciferen aufser Tetrapoma Turcz. auch noch der Isatis Garcini DC., welche demnach eine eigene Gattung ausmache, eine normal vierklappige Frucht zukomme.]

**) [Schon früher hat C. Schimper (Bot. Ztg. 1829, p. 433.) an Cheiranthus Cheiri, Diplotaxis muralis, Lunaria rediviva und Thlaspi arvense dreiklappige (dreiflügelig aussehende), an Brassica oleracea 3, 4, 6—10klappige Schoten beobachtet, bei welchen letzteren die Dissepimente zum Theil unvollständig waren, in der Art, dass dadurch die Ansicht mehrerer Autoren, nach welcher die Scheidewand der Schote aus dem Pedicell entstehen soll, gänzlich widerlegt wird. A. a. O. findet sich die morphologische Bedeutung dieser Mönstrosität noch nicht weiter verfolgt.]

[1]) Vergl. das Capitel über die Pelorien.

[2]) „Sunt nobis Peloriae tam quoad formam quam quoad numerum." (Linnaea, 1827, p. 85.)

Digitized by Google

Um nun auf die eigentlichen Vervielfältigungen zurückzukommen, so haben wir 1) Vervielfältigungen der Blattgebilde; 2) Vervielfältigungen der Knospengebilde; 3) Vervielfältigungen der Achsengebilde.

Erster Abschnitt.

Vervielfältigungen der Blattgebilde oder einfache Spaltungen.

Die Vervielfältigungen der Blattgebilde sind theilweise oder allgemeine, d. h. sie erstrecken sich auf ein oder mehrere Organe eines Wirtels, oder auf den gesammten Wirtel.

I. Vervielfältigungen der Wirtelglieder.

Blätter. Die Entwickelung zweier oder mehrerer Blätter anstatt eines kömmt nicht selten vor; eine Vervielfältigung der Art ist in vielen Fällen von Phyllomanie wahrzunehmen. Oft wird diese Anomalie durch Fruchtbarkeit des Bodens, reichliche Bewässerung und Düngung hervorgerufen. Im Poiret'schen Herbarium habe ich ein Oleander-Blatt gesehen, an dessen Spitze sich der Beginn einer Vervielfältigung zeigt, indem dieselbe dergestalt gabelig getheilt ist, dass es aussieht, als wäre das Blatt aus zwei mit einander verwachsenen und bis auf den vierten Theil ihrer Länge zusammengeflossenen Blättern gebildet.

Steinheil beschrieb eine, an Scabiosa atropurpurea beobachtete, unvollständige Spaltung. Ein Stock dieser Pflanze, welchen er den Winter über gegen die Kälte verwahrte, trieb im Frühjahr äusserst lebhaft aus, wobei sich denn ein Stengelblatt folgender Gestalt entwickelte. Dasselbe war nach dem Grunde hin zur Hälfte einfach und theilte sich dann in zwei gleiche, beiderseits mit einer Mittelrippe und Seitenrippen versehene, Lappen von der Form und Grösse des Endlappens der gewöhnlichen Blätter. Dieses Blatt konnte nun nicht durch eine Verwachsung gebil-

Digitized by Google

det sein, weil das ihm gegenüberstehende keine Veränderung seiner Gestalt oder seiner Anheftung erlitten hatte und die ober- und unterhalb stehenden Blattpaare sich normal verhielten. Es mufste also hier offenbar eine Spaltung begonnen haben [1]).

Der nämliche Beobachter fand in einem der Blätter eines untern Blätterpaares an einem Cerastium zwei Mittelnerven; über diesem Paare standen drei gedreiete Blätter. Auch bei der ebenerwähnten Scabiose entsprang ein Ast mit gedreieten Blättern aus der Achsel des gespaltenen Blattes. Hier verdankte das überzählige Organ seinen Ursprung offenbar einer vollständigen Vervielfältigung. Aus solchen Thatsachen lässt sich denn schliessen, dafs, wo gegenständige Blätter in dreigliedrige Wirtel übergehen, dies meistentheils vermöge einer Spaltung geschehe.

Ueberzählige Blätter hat man beobachtet am spanischen Flieder, am Lorbeer, an Linden, Rüstern, Maulbeerbäumen u. a.

Eins der merkwürdigsten Beispiele dieser Vervielfältigung findet sich hin und wieder an Paris quadrifolia. Diese Pflanze, welche den Namen von der Zahl ihrer Blätter hat, kömmt bisweilen mit einem Blatte mehr vor; ein Exemplar, welches ich besitze, hat fünf völlig ausgebildete Blätter in der Rosette, wovon eins an der Spitze zweilappig und, wie es scheint, im Begriff ist, ein sechstes Blatt abzugeben [2]).

Zusammengesetzte Blätter bekommen gar nicht selten überzählige Blättchen, ein Zuwachs, welcher besonders beim Klee [3]) und überhaupt bei Pflanzenarten mit gering-

---

[1]) Bulletin des sc. natur., Mai 1831, p. 206. — Mém. sur la Phyllotaxis, Ann. sc. nat. 2e sér. IV. p. 147. fig. 3. 4.

[2]) „Folia habet communiter quatuor, aliquando quinque et sex.“ (C. Bauh., Pinax 167.) — Soyer-Willemet, Obs. plant. franc. p. 179. — Haller fand an einer Einbeere 506 Blätter; diese Menge von Blättern rührte ohne Zweifel von einer Sprossung her.

[3]) „Trifolium quadrifolium hortense“ (C. Bauhin, Pinax 327.) — „Nil differt a trifoliolato magis, quam homo sex digitis ab alio.“ (Lin. Crit. bot. p. 193.)

Digitized by Google

zähligen Blättchen auffällt. Bei Trifolium repens z. B. finden sich zuweilen vier, fünf bis sieben Blättchen [1]).

Auch an Nebenblättern und Blüthenscheiden treten Vervielfältigungen ein. So finden sich an Salix fragilis oder S. pendula (Ser., S. Russeliana Sm.) aufser den am Grunde der Blattstiele stehenden Nebenblättern bisweilen noch zwei bis drei andere, ganz fadendünne und gezähnelte am oberen Theile des Blattstieles [2]). Bei Calla palustris entwickelt sich hin und wieder eine zweite, der gewöhnlich vorhandenen vollkommen ähnliche (und gegen ihr über stehende) Blüthenscheide [3]).

Kelchblätter. Ueberzählige Kelchblätter kommen so gut vor, als überzählige Blätter, aber nicht so häufig.

Drei- oder fünftheilige Kelche oder Blüthendecken kommen zuweilen mit vier oder sechs und noch mehr Theilen vor. So findet man Tulpen, Ornithogala [4]), Lauchartén und andere Liliaceen mit sieben, acht, zehn und sogar zwölf Stücken der Blüthendecke angeführt [5]).

Blumenblätter. Das Nämliche gilt von den Blumenblättern; im Allgemeinen treten sogar beide Erscheinungen in inniger Verbindung auf [6]): wenn der Kelch einer Blüthe von Jasminum officinale sechs Stücke hat, so kann man fast mit Gewissheit annehmen, die Blume werde ebenfalls sechs Abschnitte haben. Besonders deutlich ist die Spaltung der Blumenblätter zu beobachten an den Anemonen, Ranunkeln, Primeln, Fliederarten und Nel-

---

[1]) „Foliis quaternis, quinis, aliquando septenis donatur." (C. Bauhin l. c.) [V. Walpers in Linnaea, XIV. p. 362. ff.]

[2]) Salix pendula var. multistipulata (Ser. Saules suiss. p. 81.)

[3]) Hopkirk, Flora anomala, tab. V.

[4]) Linnaea IV. p. 383. — [Bei Gagea arvensis fand Wirtgen (Bot. Ztg. 1838. p. 351.) Blüthen mit 2—14 Blüthenhüllblättern, mit 2—12 Staubträgern und mit 2—6kantigem Fruchtknoten.]

[5]) Engelmann, de Antholysi, p. 20.

[6]) Bei Ré heifst die Vervielfältigung der Blumenblätter Petalomanie, die der Kelch- [und Blüthenhüllen-] Blätter Perianthomanie.

Digitized by Google

ken [1]), wo die Vervielfältigung bisweilen büschelweise eintritt, d. h. wo an der Stelle eines normalen Blumenblattes ein ganzer Büschel, eine förmliche Quaste von Blumenblättern steht *).

Staubträger. Vervielfältigungen kommen bei den Staubträgern häufiger vor, als bei allen übrigen Blattgebilden, so dafs es scheint, als seien Gestalt und Natur der Staubwerkzeuge dem Vorgange der Vervielfältigung weit günstiger, als die aller übrigen Blüthentheile. Dieser Art von Vervielfältigung hat Herr Ré den Namen Antheromanie beigelegt.

Durch einen meiner Verwandten, einen Herrn Fauconnet aus Genf, erhielt ich eine im botanischen Garten zu Montpellier gepflückte Blüthe von Linaria triphylla, in welcher neben einem der ordnungsmäfsigen Staubträger ein kleiner anomaler stand; dieser hatte einen dünnen verbogenen Faden und keine zweifächerige Anthere, wie die andern, sondern dafür eine Art von pollenleerem, nach vorne offenem, mit dem Rücken an den Faden gewachsenen Becher. Aus der Vergleichung dieser fünfmännigen Blüthe mit andern von der nämlichen Linaria ergab sich, dafs hier eine aufsergewöhnliche Spaltung statt hatte.

Wie bekannt, so haben die Linarien gemeinhin vier, den vier untern Ausschnitten der Blume entsprechende Staubträger; nämlich zwei zwischen den Lippen und zwei zwi-

---

[1]) Das Hinzukommen eines überzähligen Theiles ist eine ziemlich gemeine Anomalie. Nachdem ich diesen Artikel bereits niedergeschrieben, untersuchte ich noch einige blühende Pflanzen im botanischen Garten zu Toulouse und fand ein Blumenblatt mehr als gewöhnlich an mehreren Blumen von Plumbago europaea, Jasminum grandiflorum, Pelargonium zonale, Saponaria officinalis, Hibiscus syriacus . . . . .

*) [Hieher gehört auch die Anemone dodecaphylla Kroeker (Flora Siles. II. tab. 20.), ein mifsgebildetes Geum rivale mit in grüne Blätter verwandeltem Kelche und zahlreichen, verkehrt eirunden, am Vorderrande gezähnten, gelblich-purpurfarbenen Blumenblättern. (Wimmer, Flora von Schles. p. 142.)]

Digitized by Google

schen den Seiten- und dem Mittellappen der Unterlippe. Dem Ausschnitt der Oberlippe entsprechend befindet sich am Grunde der Blume ein kleiner, wenig hervortretender Faden, welchen man als das Rudiment eines fünften Staubträgers betrachtete. Die Organographen stellen die Linarien als viermännig wegen habituellen Fehlens des fünften Staubträgers dar. Bei der oben beschriebenen Anomalie ist jener rudimentäre Staubträger auch nicht entwickelt; aber einer von den übrigen vieren hat durch Spaltung einen fünften abgegeben; sonach bietet also das Androceum jener Linaria eine normale Fehlbildung und eine ungewöhnliche Mehrentwicklung zugleich dar.

Einen eben so einfachen wie höchst interessanten Fall von Spaltung hat Professor Dunal an Laurus nobilis beobachtet und beschrieben [1]). Die Staubträger des Lorbeerbaumes haben ein an der Spitze drüsenförmiges, am Grunde zu beiden Seiten dem Faden angewachsenes Anhängsel; diese Staminodien vermögen sich unter Umständen zu kleinen Staubträgern auszubilden. Die männlichen Blüthen haben einen vierblättrigen Kelch (Blüthenhülle) und bisweilen acht mit zwei Anhängseln versehene Staubträger, wovon dann vier in einem äufseren Kreise den Kelchblättern gegenüber stehen und die vier andern in einem zweiten Kreise mit ihnen abwechseln. Oefter jedoch haben zwei Staubträger des äufsern Kreises keine drüsigen Anhängsel, dafür aber zu jeder Seite einen ihnen selbst ähnlichen Staubträger, welcher offenbar aus einem zur Entwickelung gelangten Anhängsel hervorgegangen ist; in diesem Falle zählt man statt acht Staubträgern deren zwölf: nämlich sechs ohne Anhängsel, die eben aus der Spaltung zweier Staubträger des äufsern Kreises entsprungen; zwei mit Anhängseln, welche den beiden andern Kelchblättern gegenüberstehen; und vier gleichfalls mit Anhängseln versehene, die mit den Kelchblättern wechseln. An diesen

[1]) Essai Vacciniées p. 16. — Essai dédoubl. p. 8.

Digitized by Google

letztern ist noch niemals eine Veränderung der Form wahrgenommen worden.

Dies Beispiel lehrt, dafs die Vervielfältigungen nicht allemal als von den vorhandenen Organen unabhängige Productionen neuer Organe, vielmehr oft als eine Theilung, ein Zerfallen eines normalen Organs zu betrachten sind. Allerdings mufs zu diesem Zerfallen immer einige Neubildung von Theilen hinzukommen, damit das abgezweigte Organ zur Ausbildung des Mutterorgans gelange; denn ohne dies bliebe der Vorgang, wie ich bereits angedeutet, eine blofse Trennung, und würde nicht zur Vervielfältigung.

Es mag nur wenige Pflanzen geben, an welchen nicht hie und da einmal eine Vervielfältigung der Staubträger vorkäme; besonders deutlich aber spricht sich die Neigung zur Vervielfältigung in vielmännigen Androceen (wie in denen der Rosaceen, der Mohne, der Ranunkeln) aus.

Doch findet sich die in Rede stehende Anomalie mitunter auch in Blüthen mit wenigen Staubträgern; alsdann aber dient das Auftreten neuer Organe häufig dazu, den bei gewöhnlicher Ausbildung vom numerischen Typus abgewichenen Staubträgerwirtel wieder vollzählig zu machen; so beim Jasmin, beim spanischen Flieder, bei den Weiden.

Tulipa sylvestris kömmt (nach Schmidt) hin und wieder mit 7 bis 8, Lilium candidum mit 7, 8, 9, ja sogar mit 10 Staubträgern vor.

Durch das Vorhandensein eines oder einiger überzähligen Staubträger sind Anfänger, besonders solche, welche bei ihren Bestimmungen nach dem Linné'schen Sexual-Systeme gehen, schon oft in die Irre geführt worden. Ja selbst geübte Botaniker haben oft genug Arten mit einander verwechselt oder Pflanzen mit Vervielfältigungen für neue gehalten. So begegnete es Fingerhuth'n, dafs er eine Pflanze von Ornithogalum (stenopetalum), welche in jeder Blüthe zwei Staubträger mehr hatte, als ihr gewöhnlich zukommen, für eine neue Art hielt und als Ornith. octandrum beschrieb [1]).

[1]) Bot. Zeitg. 1828, p. 592.

Digitized by Google

Wenn die Glieder des Androeceums sich vervielfältigen, so gehen aus jedem derselben zwei, drei, vier, oder wohl gar ein kleiner Büschel von Staubträgern hervor. Am häufigsten scheint mir, nach dem was ich beobachtet, das Auftreten zweier neuen Organe vorzukommen. Die überzähligen Theile liegen dann zur Rechten und Linken des Mutterorgans; ein Verhalten, welches mich an zwei, von zwei gelehrten Entomologen beschriebene Insecten-Mifsbildungen erinnert. Von diesen Insecten hatte nämlich das eine (Scarites pyracmon) anstatt der linken Vorderklaue, drei ganz deutliche Klauen [2]); bei dem andern (Helops coeruleus) war das rechte Fühlhorn oberhalb des vierten Gliedes dreispaltig [3]).

Herr Jacquin beschrieb eine sonderbare Anomalie von Capsella Bursa-pastoris, die sich durch Samen fortpflanzte; die Blume war nämlich geschwunden, dafür aber waren zehn Staubträger (vier mehr als gewöhnlich) vorhanden [4]). De Candolle glaubte nun, hier hätten sich die Blumenblätter in Staubträger verwandelt [5]); dieser Meinung kann ich jedoch nicht beipflichten. Denn, nach der Abbildung der Blüthe zu urtheilen, stehen alle zehn Staubträger in einer Ebene, die überzähligen zudem am Grunde sehr dicht neben den normalen, mit welchen sie aus einem Puncte zu entspringen scheinen. Deshalb möchte ich annehmen, es habe hier keine Verwandlung der Blumenblätter, sondern eine Spaltung der zwei kürzeren Staubträger stattgefunden, so dass jeder von diesen in drei zerfallen wäre, welche Ansicht durch den Umstand noch an Wahrscheinlichkeit gewinnt, dass die gepaarten Staubträger der Cruciferen beständig ein der Spaltung analoges Verhalten darbieten. Jedes Paar dieser Staubträger steht nämlich an

---

[2]) Guérin, Mag. Entomol. tab. XL.

[3]) J. C. Stringe, Ann. Soc. Linn. de Lyon, p. 12. fig. 5, 6, 7. Mit Unrecht betrachtet der Verf. diese Anomalie als auf einer Verwachsung beruhend.

[4]) DC. Organogr. tab. 42. fig. 3.

[5]) A. a. O. I. p. 497. [d. A. p. 437.]

Digitized by Google

der einem Staubträger zukommenden Stelle; eine Erscheinung aber, die sich an den längern Staubträgern für gewöhnlich darstellt, kann doch wohl einmal in ähnlicher, wenn gleich aufserordentlicher Weise auch an den kürzeren, sonst einzeln stehenden Staubträgern vorkommen. Was den Mangel der Blume betrifft, so ist dieselbe eben vollständig fehlgeschlagen; mit diesem Fehlschlagen aber hängt, ohne Zweifel vermöge einer organischen Ausgleichung, die Spaltung des Androceums zusammen. Es geschieht eben nicht selten, dafs, während der eine Wirtel viele überzählige Glieder in sich aufnimmt, der andere mit all dem seinigen eingeht.

Pistille. Eine Vermehrung der Pistill-Zahl findet sich ziemlich selten, indem diese Organe, bei ihrer Stellung inmitten der Blüthe, meistentheils von den äufsern Blüthenwirteln gedrückt werden und deshalb weit leichter fehlschlagen, als sich vermehren. Doch trifft man hin und wieder Gynaeceen mit einem oder einigen überzähligen Gliedern. So haben z. B. die Früchte von Cneorum tricoccon im südlichen Frankreich und die von Cn. pulverulentum auf den canarischen Inseln (nach Webb) bisweilen vier Knöpfe. Auch die Früchte der Knöteriche (Polygonum) kommen (nach Meisner) unter Umständen mit überzähligen Carpien vor. [Turpin fand an Cobaea scandens mehrere Blüthen mit 4, anstatt 3 Carpien.]

Man hat viele Blüthen angeführt, welche diese Anomalie darbieten sollten; ich mufs aber bemerken, dafs die Entwickelung neuer Stempelblätter meistens nicht auf Kosten der normalen vor sich geht, und dafs in diesem Falle keine eigentliche Vervielfältigung stattfindet. Das Auftreten überzähliger Früchte bezeichnete Ré als Carpomanie.

Wie wir bereits gesehen, so zieht die Vermehrung der Kelchblätter meistentheils auch eine Vermehrung der Blumenblätter nach sich. Die Beobachtung lehrt ferner, dafs die Spaltung eines Theils, in irgend einem Wirtel, eine ähnliche Spaltung auch in den benachbarten Wirteln herbeiführt; gerade so, wie das Fehlschlagen eines

Digitized by Google

Gliedes in einem Kreise fast allemal von einem Fehlschlagen in einem höher oder tiefer stehenden Kreise begleitet ist. Nur selten wächst ein Organ vereinzelt einem Wirtel zu; am häufigsten erstreckt sich die nämliche Anomalie auf alle Kreise. Unter den Monocotyledonen kommen Tulipa und Ornithogalum mit einem, zwei, drei bis sechs überzähligen Gliedern vor [1]); von den Dicotyledonen führt Engelmann [2]) Anagallis, Primula, Campanula, Sambucus, Solanum (besonders Sol. Lycopersicum), Symphytum, Fuchsia, mehrere Umbelliferae, Philadelphus, Rosa, Rubus, Clematis, Ranunculus und viele andere als mit vermehrter Gliederzahl aller Blüthenwirtel vorkommend an. Aufserdem findet man in dieser Beziehung noch angeführt Linaria pilosa (von Decaisne), Lycium barbarum (von Schlechtendal), Chenopodium, Oenothera.

II. Vervielfältigungen der Wirtelkreise.

Stellt sich an einem Organe eine Zertheilung ein, so vervielfältigen sich gemeiniglich noch ein oder mehrere gleichnamige Organe des betreffenden Apparates. Wenn sich beim Menschen oder den Säugethieren eine anomale Fingerzahl an einer Hand oder einem Fufse findet, so wiederholt sich bekanntlich eine solche Fehlbildung mehr oder weniger genau in derselben Art und demselben Grade an dem entsprechenden Gliede der andern Seite, bisweilen sogar an Händen und Füfsen. Bei den Gewächsen geschieht es ebenfalls, dafs die gleichartigen Organe einer Blüthe sich sammt und sonders zertheilen. Diese Erscheinung ist es nun, welche wir jetzt in nähere Betrachtung ziehen wollen.

Wenn sich alle Organe zugleich und in eine gleiche Zahl von Stücken spalten, so wird das betreffende Ganze dadurch nicht unregelmäfsig, obgleich es von dem Bildungstypus seiner Art abweicht.

---

[1]) Linnaea IV. p. 383. — Bot. Zeit. 1828, p. 592.

[2]) Engelmann, de Antholysi, p. 20.

Digitized by Google

So ist, wenn in einer Ranunkelblüthe sämmtliche Blumenblätter sich je in zwei oder drei Blumenblätter zertheilt, oder die Staubträger sich verdoppelt, vervierfacht haben, das Ganze zwar von seiner ursprünglichen Bildungsanlage abgewichen, aber ohne darum irgend unregelmäßig zu werden, wenngleich ein solcher Vorgang gar häufig von regelwidrigen Vergrößerungen oder Verwandlungen begleitet ist. Auf diesem harmonischen Verhältnisse der anomalen Organe beruht es mit, daß gefüllte Blumen dem Auge so wohl gefallen. Aber weder den Leuten, welche diese bewundern, noch den Gärtnern, welche sie ziehen, fällt es ein, sie für Mißbildungen anzusehen; denn es widerstreitet unserem Gefühle, als regelwidrig zu betrachten, was sich in geregelter Ordnung darstellt!

Hülle. Die nähere Betrachtung der Vervielfältigungen der Wirtelkreise beginne ich mit der der Hüllen und Hüllchen, indem diese Blattwirtel der Spaltung nicht minder unterworfen sind, als die Blüthenwirtel. Nach Linné findet sich bei Cornus suecica nicht selten ein doppeltes Involucrum, was auch von den Außenkelchen der Malvaceen gilt. Auch gehört hieher, wiewohl als schon weit bedeutendere Anomalie, die fehlerhafte Bildung mancher Nelken, wo die vier kleinen Deckschuppen am Grunde des Kelches sich in wirklich wunderbarer Weise vervielfältigen, so daß man zehn, zwölf, ja bis zwanzig sich rechtwinklig kreuzende Paare dieser Organe zählt, und das Ganze das Ansehen einer schlanken, verlängerten, ausschindelig, wie die Schuppen mancher Thiere, übereinanderliegenden Bracteen gebildeten Aehre gewinnt, einer Dracocephalon- oder Weizen-Aehre nicht unähnlich[1]).

Diese Erscheinung ist in der Regel von der Verkümmerung oder dem völligen Schwinden der Blüthentheile und der Befruchtungswerkzeuge begleitet. Bisweilen verwandelt sich auch ein Theil der Blüthenstücke in schup-

[1]) „Caryophyllus spicam frumenti referens.“ (Ephem. Nat. Cur. XIX., Cent. 3, p. 368.

Digitized by Google

penförmige Bracteen, welche Monstrosität alsdann den sogenannten Dianthus Caryophyllus imbricatus bildet[1]).

Kelch. Auch der Kelch vervielfältigt sich, aber seltener. Man hat dies beobachtet an Primula, Lilium*), Narcissus, Hyacinthus, Tulipa, Colchicum und mehreren andern doppelten oder halbgefüllten Blüthen.

An der zweiten Blüthe der Endähre einer Linaria vulgaris fand Röper einen normalen Kelch mit fünf Abschnitten; auf diesen folgte noch nicht die Blume, sondern erst noch ein fünfzähliger, etwas grösserer, mehr gelblich gefärbter Kelch, dessen unpaariges (dem Deckblatte entsprechendes) Blatt am Grunde etwas höckerig, das diesem links zunächst stehende aber blumenblattartig war. Auf diesen zweiten Kelch, dessen Abschnitte mit denen des ersten wechselten, folgte eine fünfgliedrige, zweilippige Blume von gleicher Stellung und Bildung wie die übrigen, nur dass sie zwei Sporne statt eines hatte, welche am Grunde der Seitenblätter der Unterlippe standen, abwärts gebogen waren und mit dem fünften Blatte des zweiten Kelches alternirten. Der Staubträger waren fünfe vorhanden, sämmtlich mit Antheren versehen und sonderbarer Weise den Blumentheilen gegenüber stehend. Der fünfte Staubträ-

[1]) Bot. Mag. p. 1622.

*) [Eine monströse Blüthe von Lilium bulbiferum, die A. F. Wiegmann (Bot. Zeitg. 1833, p. 88) beschreibt, „enthielt 18 Petala oder Sepala, von denen drei der äussersten meist grün von Farbe und schmäler als die 15 übrigen waren. Zwei der innern waren aber auch schmäler und an ihrem innern Rande fanden sich Andeutungen von Staubfaden und Staubbeutel; ausserdem aber befanden sich in der Mitte der Blüthe noch drei feine Staubfäden mit welken, unfruchtbaren Staubbeuteln und vier Stempel mit ganz normalen Narben auf verkümmerten und gekrümmten Fruchtknoten sitzend, der mittlere war stärker, als die drei ihn umgebenden, alle vier aber kürzer und dicker, als gewöhnlich." Hier hätten wir also Vergrünung der äussersten Blüthenhüllblätter, Vervielfältigung der Blüthenhüllenkreise, Verwandlung der Staubträgerkreise und Verkümmerung eines derselben, dann wieder Vervielfältigung des Stempelwirtels mit Verunstaltung seiner Glieder, alles in Einem.]

Digitized by Google

ger, kleiner als die übrigen, stand dem mittleren Blatte der Unterlippe gegenüber. Bei alle dem war der Drüsenring um den Fruchtknoten noch vorhanden und die zweifächerige Frucht bot nichts Besonderes dar [1]).

Blume. In manchen Blüthen ist es die Blume, die sich vervielfältigt. Wenn nun die Spaltung der Blumenblätter von aufsen nach innen vorgeht, so stellt das Ganze fast immer mehrere in einander geschachtelte Blumen dar. Dergleichen Bildungen trifft man an Nelken, Rosen, Ranunkeln, Anemonen und vielen andern mehrblättrigen Blumen. Bei den Nelken ist, wie in dem Abschnitte über die Trennungen bereits angeführt wurde, die Vervielfältigung der Blumenblätter oft so bedeutend, dafs der Kelch platzen mufs.

Noch auffallender ist das Vorkommen einer doppelten, einer dreifachen Blume, wo die Blumenblätter verwachsen sind. Eins der merkwürdigsten Beispiele der Art liefert die Datura fastuosa, welche meist zwei bis drei in einander geschobene Blumen hat [2]). Aufserdem ist diese Anomalie noch an mehreren Glockenblumen [3]), einigen Labiaten [4]), am Oleander, an Malven, Primeln und an Jasmin-Arten beobachtet worden.

Wenn bei doppelter Blumenkrone die Staubträger fehlen, so könnte man annehmen, der überzählige Wirtel sei aus einer Umbildung des Androceums hervorgegangen; allein die Staubträger sind, ungeachtet der Vervielfältigung, nicht selten dennoch vorhanden. In andern Fällen dagegen sind die Staubträger verschwunden und es sind dafür drei oder vier Blumen vorhanden. Findet nun eine Vervielfältigung statt, so stehen die Blätter oder die Zipfel der überzähligen Blumen fast jederzeit den Zipfeln der normalen Blume gegenüber; hat sich aber das Androceum verwandelt, so wechseln die Zipfel der neugebildeten Blume mit denen

[1]) Linnaea, 1827, p. 85.
[2]) DC. Organogr. tab. 31. fig. 3.
[3]) Theatr. Flor. tab. 69. fig. 4.
[4]) DC. l. c. II. p. 508. [D. A. 447.]

Digitized by Google

der normalen ab, wofern das verwandelte Androceum nicht etwa aus gegenständigen Staubträgern bestand, was nur selten der Fall ist.

Im Allgemeinen kommen Vervielfältigungen bei geeintblättrigen Blumen weniger häufig vor, als bei freiblättrigen und man dürfte bei ihnen selten eine mehr als zwei- oder dreifache Blume antreffen.[1])

Androceum. Das Androceum vervielfältigt sich noch leichter, als die Blume, besonders in Blüthen, welche an sich schon viele Staubträger haben, oder in welchen sich vermöge einer Zertheilung der ursprünglichen Anzahl derselben bereits ein neuer, mehr oder weniger reichlich besetzter Staubträgerkreis gebildet hat. Schreitet nun eine solche Zertheilung noch weiter fort, so wird sie bald nicht mehr seitlich, sondern blos von aussen nach innen vor sich gehen können, woraus dann ein neues Androceum entspringt.

Wo nur eine geringe Zahl von Staubträgern in der Blüthe vorhanden ist, zeigt sich nur ziemlich selten eine Vervielfältigung des Staubträgerwirtels. In einem, von Seringe an Cheiranthus Cheiri var. grandiflorus beobachteten Falle fanden sich zwei deutliche Staubträgerkreise[2]); ein Verhalten, welches derselbe auch an einer Diplotaxis tenuifolia wahrnahm.

Wenn die Staubträger in Blumenblätter übergehen, so vermehren und vergrössern sie sich dabei fast regelmässig; die Vervielfältigung gesellt sich zur Verwandlung, eine Vereinigung, die in ihren verschiedenen Abstufungen recht deutlich an doppelten, halbgefüllten und gefüllten Blüthen in die Augen springt. Hier sind nämlich bald nur zwei, drei oder vier, bald aber auch zehn, zwanzig, dreissig und noch mehr überzählige Kreise umgebildeter Staubträger vorhanden.

---

[1]) „Multiplicantur saepius flores in corolla polypetala; duplicantur autem frequentius in monopetala.“ (Linn. Phil. bot. 126.)

[2]) Bullet. bot. I. p 112

Digitized by Google

In einer halbgefüllten Blüthe von Lychnis chalcedonica fand ich zwischen dem Pistille und den ordentlichen Blumenblättern 150 Petala. Zieht man nun von diesen die aus der Verwandlung der 10 Staubträger hervorgegangenen ab, so bleiben doch immer noch 140 Blumenblätter mehr als gewöhnlich.

Bei der hübschen Abart von Rubus fruticosus mit gefüllten, leicht gerötheten Blüthen, die man in den Gärten zieht, haben Kelch und Blume fast ihre gewöhnliche Bildung behalten. Das Gynaeceum ist etwas verkümmert, dagegen sind die Staubträger sammt und sonders in sehr kleine und schmale aber äusserst zahlreiche Blumenblätter verwandelt. In einer solchen Blüthe, die ich auf gerathewohl gepflückt, fand ich 892 solcher Blumenblättchen. Rechnet man nun 25 bis 30 Staubträger auf die normale Blüthe, so müssen doch immer noch mehr als 860 jener Blumenblättchen durch Vervielfältigung entstanden sein.

Gynaeceum. Beispiele von Vervielfältigung der Stempel-Wirtel sind mir nur wenige bekannt. Duchandolle hat eins in seiner Organographie angeführt [1]), nämlich eine Blüthe von Gentiana purpurea, welche vier Stempel in einem äussern und zwei in einem innern, in den ersteren eingeschachtelten Kreise hatte, die auch sämmtlich mit Eierchen besetzt waren.

Meisner hat zwei Früchte von Polygonum orientale in einer Blüthenhülle abgebildet, wovon die eine kegelig, die andere dreikantig ist. Man könnte sich nun zu der Annahme versucht fühlen, diese beiden Früchte seien durch eine unvollständige Synanthie zu einander gerückt; aus der Zahl der Blüthenhüllblätter ergiebt sich aber, dass eine Verwachsung zweier Blüthen nicht stattgefunden. Diese Bildung ist in so fern merkwürdig, als die beiden Stempel-Wirtel nicht ineinander geschlossen oder ineinander ge-

[1]) I. p. 509. [D. A. 447.] tab. 40. fig. 6, 7.

Digitized by Google

schachtelt sind, sondern vollkommen gesondert neben einander stehen [1]).

Zweiter Abschnitt.

Vervielfältigungen der Knospengebilde, oder Sprossungen.

Die Organographen betrachten die Blüthenknospen als Vereine aufeinander folgender und so dicht aneinander gerückter Wirtel, dafs die Zwischenstücke nicht deutlich hervortreten.

Der Stengel oder Zweig, der Blüthenstiel oder das Blüthenstielchen, welche eine solche Knospe tragen, setzen sich nicht über den letzten Wirtel hinaus fort. Die Achse schliefst mit einemmale ab, gleich als habe sie sich in der Production der Blüthenwirtel erschöpft. Daher hat man denn auch als allgemeines Gesetz aufgestellt: jede Blüthe sei endständig in Bezug auf ihren Stiel [2]).

Bei gewissen Mifsbildungen verlängert sich aber die Blüthenachse über das ordentliche Maafs ihres Wachsthums hinaus; wo dann die Blüthe nicht mehr endständig, sondern von der verlängerten Achse durchsetzt erscheint. An der Spitze dieser verlängerten Achse bilden sich dann bisweilen wieder Knospen, aus denen wiederum Zweige mit Blättern und Blüthen hervorgehen.

Bei vielen Schriftstellern finden sich merkwürdige Beispiele von dieser Mifsbildung beschrieben oder abgebildet; man hat dergleichen in den Gattungen Rosa, Amygdalus, Pyrus, Rubus, Geum, Dianthus, Lychnis, Silene, Erysimum, Alyssum, Anemone, Ranun-

[1]) Monogr. Polygon. tab. III, K. fig. 12.

[2]) Andere haben das so ausgedrückt: Die Blüthe ist ein in seinem Wachsthum abgeschlossener Zweig.

Digitized by Google

culus, Tulipa, Gentiana, Symphytum und an einer Menge anderer Gewächse [1]).

Man nannte diese Mifsbildung Sprofszeugung, Sprossung, (Prolificatio) und die damit behafteten Blüthen sprossende (Flores proliferi) [2]).

Linné, Duhamel und Andere glaubten, bei diesem Vorgange habe sich das Pistill in eine Laub- oder Blüthen-Achse verwandelt: eine Vorstellung, welche offenbar auf der Wahrnehmung beruhte, dafs, wo ein Sprossen stattfindet, die untere, von der Achse durchsetzte Blüthe meistentheils keine Pistille mehr hat. Linné und Duhamel waren jedoch damit im Irrthume, indem man bei mehreren Mifsbildungen der Art die Stempelblätter noch gefunden, ob nun in veränderter oder in natürlicher Gestalt. Ja, diese Pistille sind mitunter sogar noch der Befruchtung und der Entwickelung zu einer ihrer ordentlichen Ausbildung mehr oder weniger nahe kommenden Frucht fähig; ein Umstand, aus welchem sich dann auch die Bildung der monströsen Birnen und Aepfel erklärt, welche von einem an seiner Spitze Blätter, Blüthen, ja sogar wiederum Früchte tragenden Zweige durchsetzt sind.

Demnach kommen also Sprossungen an Blüthen und an Früchten vor [3]).

---

[1]) Vergl. Hill, Prolif. flowers, tab. I—VI.

[2]) „Prolifer flos, ubi ex uno flore alius enascitur." (Linn. Phil. bot. §. 123.) — In der Teratologie des Thierreiches hat man sprossend die Zähne genannt, deren Krone mit vorspringenden Erhabenheiten besetzt sind, die bald spitz bald kegelig, bald glatt und zusammengedrückt, gleichsam wieder Zähne vorstellen. J. Geoffr. Saint-Hilaire, Traité tératol. I. p. 641.

[3]) Von Herrn Bosquet, Capitain von der Artillerie zu Toulouse, erhielt ich einige Mandeln mit einer merkwürdigen Anomalie, die man als ein Sprossen des Embryons betrachten könnte. Jede Mandel enthielt nämlich zwei Embryen übereinander; der untere fafste den obern zwischen seine Cotyledonen. Diese waren klein, verkümmert, am Rande buchtig und bei zweien oder dreien auf den fünften oder sechsten Theil ihrer Substanz reducirt. Merkwürdig bleibt es dabei, dafs ungeachtet ihres festen Anliegens an den oberen

Digitized by Google

A. Von den sprossenden Blüthen.

Die Sprossungen der Blüthen können einfacher, oder complicirter sein. Man unterscheidet daher zweierlei Entwickelungsstufen dieser Anomalie: je nachdem nämlich den Zweig nur Blätter oder überhaupt Blattgebilde — oder wieder Blüthen trägt.

Mifsbildungen der ersteren Art nennt Linné Flores frondosi [1]), laubzeugende Blüthen (fleurs frondipares); der andern erwähnt er nicht unter einer besondern Benennung; ich möchte vorschlagen, dieselben blüthenzeugende (fleurs floripares) Blüthen zu heifsen und den Ausdruck sprofszeugende, sprossende Blüthen als gemeinsamen für beide Erscheinungen beizubehalten.

Laubzeugende Blüthen kommen ziemlich selten [2]), blüthenzeugende dagegen häufig genug vor [3]).

Bei jenen verlängert sich die Achse ins Unbestimmte; bei diesen kömmt das Wachsthum derselben abermals zum bestimmten Abschlusse. Es ist jedoch zu bemerken, dafs der aus den laubzeugenden Blüthen hervorbrechende Zweig in der Regel vermagert, dürftig und zur Verkümmerung geneigt ist.

Nicht bei jeder Sprossung, sei es nun eine laub- oder eine blüthenzeugende, findet eine Verlängerung der Achse

Cotyledonen und bei allem Drucke, welcher dies bewirkt zu haben schien, doch keiner bei Zusammenhang zwischen ihnen stattfand. Ausserdem liefs auch nichts auf eine etwanige Vereinigung der zwei Embryonen zweier Samen schliefsen. [Den nämlichen Fall bildet Turpin (im Atlas de Göthe, tab. 4. fig. 24—26.) ab und erklärt ihn ganz, wie unser Autor. — Gegenwärtig, da wir wissen, dafs leicht zwei und mehr Pollenschläuche in den Embryosack eines Eichens eintreten und daselbst eben so viele Embryen bilden können, hat die Sache kaum mehr etwas Aufserordentliches.]

[1]) „Prolifer autem frondosus dicitur, cum proliferi pedes foliosus fit.“ (Linn. Phil. bot. §. 123.)

[2]) „Frondosus (flos) prolifer rarissimus est, visus in Rosa, Anemone etc.“ (Linn. l. c.)

[3]) „Prolifer autem prole florifero frequens est.“ (Linn. l. c.)

Digitized by Google

mitten durch die Blüthe statt. In manchen Fällen sprosst die Blüthenachse in einer andern Weise: es erzeugen sich nämlich oberwärts an derselben in den Achseln der Kelch- und Blumenblätter, so wie der übrigen Blüthentheile Knospen, welche, wo sie sich entwickeln, in Zweige auswachsen. Demgemäss werde ich die erstgenannte Sprossung Mittel-Sprossung (prolification médiane), die ebenerwähnte aber Achsel-Sprossung (prolification axillaire) nennen. Bei Engelmann [1]) heisst jene Diaphysis (Durchwachsung*), diese Eoblastesis (Aussprossung).

Ausserdem giebt es noch eine andere Art von Sprossung, welche hie und da an den Blüten der Umbelliferae, den Blüthenköpfchen der Compositae und anderen Köpfchen vorkömmt. Hier ist der Sprosszweig weder mittel- noch achselständig, indem er nicht aus dem Herzen der Blüthe hervor, sondern seitwärts an derselben vorbeigeht. Die beiden erstenerwähnten Sprossungen sind Missbildungen der Blüthe; diese ist eine Missbildung des Blüthenstandes, die ich als Seiten-Sprossung (prolification latérale) unterscheide.

Demnach hätten wir also dreierlei Sprossungen: Mittel-, Achsel- und Seiten-Sprossungen. Die erste Art besteht sich auf die ganze Blüthe, die zweite auf die einzelnen Blüthentheile, die dritte endlich auf den Blüthenstand.

Sprossung in den { der Blüthen { aus dem Herzen der Organe — 1. Mittelsprossung. / aus den Achseln der Organe — 2. Achselsprossung. } den Blusten — zur Seite der Blüthen — 3. Seitensprossung.

Alle drei Sprossungen können sowohl laubzeugend, als blüthenzeugend vorkommen.

---

[1]) De Anthelysi, p. 43 et 49.

*) [Welchen Ausdruckes sich auch Göthe (Metamorph. §. 103.) bedient.]

Digitized by Google

I. Von den Mittelsprossungen.

Laubzeugende Blüthen. Ein Beispiel von laubzeugender Mittelsprossung findet wir in Duhamel's Physique des arbres [1]) eine Rose nämlich, von einem ziemlich langen, oberhalb der Blüthe mehrere Spiralen der gewöhnlichen mehr oder weniger ähnlichen Blätter tragenden Zweige durchsetzt, wobei zugleich die Kelchblätter in Blätter, die Staubträger in Blumenblätter verwandelt sind.

Eine der Duhamel'schen ziemlich ähnliche sprossende Rose erhielt ich selbst durch die Güte eines Herrn de Grave von Passiers. Die durchgewachsene Achse war hier etwa 8 Zoll lang, gerade, und theilte sich in fünf, gleich ihr selbst mit kleinen spiralig geordneten Blättern besetzte Aeste. An deinem Grunde war den Zweig leicht violett gefärbt. Die Kelchblätter waren völlig frei und in förmliche Blätter umgewandelt, wovon einige 4, andere 6 Blättchen zählten. Die Blüthe war halb gefüllt, so daß nur gegen die Mitte hin drei oder vier halb-blumenblattartige, zerschlitzte, um den Grund der verlängerten Achse zusammengedrängte Staubträger übrig blieben. Etwas über dem Grunde des ausgesprossten Zweiges zeigten sich die Pistille in ganz wohlgebildeter, aber kleiner, kaum gefärbter und etwas von ihrem rechten Platze gerückte Blumenblätter umgestaltet, in deren Stellung sich die Anlage zur Spirale zu verrathen schien *).

Aehnliche Bildungen hat man beobachtet in den Gattungen Anemone, Ranunculus, Dianthus, Geum,

---

[1]) Livr. III. Chap. III. p. 303. planche XII. fig. 306. — Vergl. auch Hopkirk, Flora anomala, tab. IX. fig. 2.

*) In Gärten hat man eine Rosa provincialis prolifera, welche jedes Jahr, neben wohlgebildeten gefüllten, regelmäßig auch eine Menge mißgebildeten, namentlich in der mannigfaltigsten Weise sprossender Blüthen bringt. Diese Rose verdient einen Platz in jedem botanischen Garten; denn „Alles, was wir bisher nur mit der Einbildungskraft und dem Verstande zu ergreifen gesucht, zeigt uns das Beispiel einer durchgewachsenen Rose auf das deutlichste" (Göthe Metamorph. §. 104.)

Digitized by Google

Agrimonia, an den meisten Obstbaumarten *), in den Familien der Labiatae, Personatae, Rutaceae, Polygoneae, Liliaceae u. a.

Blüthenzeugende Blüthen. Schon bei Sweert [1]) findet sich eine blüthenzeugende Mittelsprossung abgebildet. Es ist eine gefüllte Ranunkelblüthe, aus deren Herzen sich ein Stiel erhebt, der an seiner Spitze wieder eine ähnliche, aber weit kleinere Blüthe trägt.

Einen andern Fall der Art hat Schlotterbeco in seiner Abhandlung über die Mifsbildungen der Gewächse [2]) dargestellt; zwei Nelken nämlich, die so zu einander gestellt sind, dafs die eine aus der andern herauszugehen und die Stelle der Pistille einzunehmen scheint. Die untere Blüthe ist so grofs wie gewöhnlich, die obere kaum merklich kleiner; in beiden sind die Staubträger in Blumenblätter umgewandelt. Die Achsenverlängerung, welche die obere Blüthe trägt, ist so ausserordentlich gering, dafs der Kelch der letztern sich kaum um mehr als einige Linien über die untere Blüthe erhebt. Nach Schlotterbeco kam diese Bildung an demselben Stocke siebenmal vor.

Eine ähnliche Mifsbildung, die mir einer meiner Schüler brachte, zeichnete sich dadurch aus, dafs die obere Nelke gröfser war, als die untere.

Auch Duhamel beobachtete blüthenzeugende Sprossung an Nelken; das Exemplar, welches er abgebildet, zeigt jedoch die Erscheinung nur mangelhaft. Der Kelch der untern Blüthe ist zerschlissen und verkümmert und die obere, aus dem Herzen der untern hervorgehende, ist nicht recht zur Entwickelung gekommen [3]).

---

*) [Ein interessantes Beispiel von laubzeugender Sprossung einer Einzelblüthe hat Lindley (Theorie der Gärtnerei Fig. 14.) abgebildet. Der Kelch und ein Theil der Blumenblätter sind verlaubt; von Befruchtungswerkzeugen ist keine Spur mehr vorhanden, dagegen die Blüthe von einem sechsblättrigen Laubzweige durchsetzt.]

[1]) Florilegium, I. tab. 54.

[2]) Schad. de monstr. Plant. Act. helvet. II. p. 6. tab 2. fig. 17.

[3]) Physique des arbres, l. c. fig. 307.

Digitized by Google

Von Charles Bonnet haben wir die Abbildung einer ganz merkwürdigen sprossenden Rose. Aus dem Centrum der Blüthe erhebt sich ein unregelmäfsig vierkantiger, ziemlich langer Ast, der an seiner Spitze zwei einander gegenüber stehende Knospen trägt[1]; zwischen der Blüthe und diesen Knospen steht ein vereinzeltes Blumenblatt von unregelmäfsiger Form, welches ohne Zweifel ein zum Blumenblatte verwandeltes, durch das Auswachsen der Achse aus seiner gewöhnlichen Stelle gerücktes Stempelblatt vorstellt. Die Staubträger der untern Blüthe sind in Blumenblätter umgestaltet; unterhalb derselben befindet sich noch eine kleine verkümmerte Blüthe, als deutliches Zeichen, dafs der ganze Zweig sich in einem regelwidrigen Entwickelungszustande befindet[2].

Eine andere sprossende Rose, wo eine schon ziemlich entwickelte Knospe auf einem nicht gar langen Stiele sitzt, der sich mitten aus den Staubträgern erhebt, hat De Candolle abgebildet[3]. Die Kelchblättchen der Knospe sind etwas mifsgestaltet; die der Rose selbst in Blätter verwandelt. An der Achse, welche die Knospe trägt, hinauf stehen fünf petaloidische Blättchen, welche De Candolle als

---

[1]) Schauer fand Blüthen von Bunias Erucago, aus welchen sich ein gestielter Knopf erhob. (Schrift. der Schles. Gesellsch. 1838. p. 64). [Diese Blüthen hatten einen ziemlich normalen Kelch, eine vergrünte Blume und verkümmerte, aber noch deutlich zu erkennende Staubträger. Die erwähnten Knöpfe sind das mehr oder weniger mifsgestaltete Pistill, welches meistens geschlossen, von einem kurzen Griffel gekrönt und einem langen Stiele getragen ist, zuweilen sich aber auch in die Stempelblätter auflöst; wo dann die Achse eine Neigung zu abermaligem Durchwachsen verräth. Recht instructive Bildungen dieser Art von Sisymbrium officinale hat C. B. Presl abgebildet in der Linnaea VI. tab. IX. fig. 5—8. — Auch die von Klinsmann (Linnaea X., tab. V.) abgebildete Monstrosität von Hesperis matronalis gehört hieher.]

[2]) Recherches sur l'usage des feuilles, tab. XXV. fig. 2. — [Eine ähnliche sprossende Rose ist von S. Schinz beschrieben in den Abhandlungen der naturf. Ges. in Zürich, I. p. 537.] — S. auch Hopkirk, Flora anomala, tab. IX. fig. 1.

[3]) Organogr. I. p. 396. [D. A. 344] tab. 33.

Digitized by Google

ungetheilte Staubträger ansieht, ich aber dieses für nicht ganz in Blumenblätter übergegangene Stempelblätter halten möchte.

[Sehr bemerkenswerth ist eine von Kirschleger*) beschriebene Sprossung von Rosa provincialis. Der Kelch bestand aus 5 mittleigen, ungleichpaarig gefiederten Blättern mit 2—3 Paaren denen der übrigen Blätter ähnlicher Blättchen. An einigen dieser Kelchblätter war das Endblättchen mit den beiden unter ihm stehenden Seitenblättchen zusammengeflossen; jedes Kelchblatt war am Grunde mit einem Paare ordentlich ausgebildeter, aber freier, Nebenblätter versehen. Ueber die Anheftungsstelle dieser Kelchblätter hinaus setzte sich die Blüthenachse in einen dicken, braunrothen, steifhaarigen, mit mehreren Blumenblättern von meist petaloidischer Consistenz in fünfgliedriger Spirale besetzten Zweig fort. Von diesen Blumenblättern hatten einige grünliche Spitzen, das vierte aber zeigte deutlich die Natur der Nebenblätter. Die beiden Nebenblätter der petaloidischen Blätter waren in ein blumenblattartiges Gewebe umgewandelt und zwischen ihnen erhob sich der eigentliche Blattsam noch halb krautartig, halb petaloidisch, und ziemlich verkürzt. Dies Verhalten, so bemerkt Kirschleger, berechtigt uns zu der Annahme, dass bei den Rosen die Blumenblätter aus zwei Nebenblättern und der zwischen ihnen liegenden Blatt-Spindel gebildet sind. Oberhalb des ersten Blumenblattkreises war die Achse eine kleine Strecke nackt, oder doch nur mit einigen Haaren oder Stachelborsten besetzt, gegen die Spitze fand sich ein Haufen geschundelter Blumenblätter (verwandelter Staubträger); weiterhin mehrere Kreise von Staubträgern; an der Spitze selbst endlich drei bis vier Kreise von Stempelblättern mit ihren steifhaarigen Griffeln, am Grunde auf der fruchtenden Spitze der Mittelachse angeheftet **).]

*) [l'Institut, 1841, n. 415, p. 421.]

**) [„Aus dieser Missbildung", so schliesst der Beobachter, a. a. O.,

Ein sehr schönes Verkennen der nämlichen Erscheinung bei Anemone ranunculoides findet sich bei Einigen[1]) dargestellt. Die innere Blüthe hat hier ganz bedeutende Verkümmerungen erlitten. Ein fernenes Beispiel von Mittelsprossung bei einer Pflanze aus derselben Familie, bei Anemone coronaria nämlich, hat mir Hr. Viala von Castelnaudry mitgetheilt. Die obere Blüthe war hier langgestielt und ragte demnach hoch über die durchwachsene Blüthe empor. Diese Mifsbildung hatte Hr. Viala in einem seit langer Zeit wüst gelegenen und zu einer natürlichen Wiese verwilderten Garten gefunden, worin der frühere Besitzer schöne Sorten von doppelten und gefüllten Anemonen gezogen hatte. Besonders bemerkenswerth ist dabei noch, dafs die erwähnte Sprossung mehrere Jahre hinter einander vorkam.

In deutschen Zeitschriften war einmal viel die Rede von einer Centifolien-Rose, wo aus der ersten Rose eine zweite, aus dieser eine dritte und aus dieser wiederum ein Zweig hervorging[2]). Diese Anomalie bietet ein laubzeugendes und blüthenzeugendes Sprossen in Einem, letzteres sogar doppelt.

„ergibt sich: 4) dafs die Blumenblätter der Rosen sich aus Nebenblättern bilden; 2) der morphologische Werth, welcher der Insertion beizumessen ist; 3) dafs bei dem gewöhnlichen Bildungsverhalten die Blüthenachse wie ein Handschuh in das Kelchrohr gestülpt ist, welches seinerseits aus fünf im Kreise stehenden und an den Rändern verwachsenen Paaren von Nebenblättern gebildet ist; 4) dafs auch die Carpien aus Nebenblättern hervorgehen und dafs der lange seitliche Griffel weiter nichts ist, als die steifhaarig gewordene Spindel des Fruchtblattes."]

[1]) De Anthólysi, tab. I. fg. 2.

[2]) Journ. des Savants, 22. Mai 1679. — S. ferner über die sprossenden Rosen, laubzeugende wie blüthenzeugende: Hoffmeister, Ephem. Nat. Cur. Dec. 3, Ann. 9 et 10, p. 249. — Marchant, Mém. Acad. sciences, Paris, 1707, p. 488. — Preussius, Ephem. Nat. Cur. Cent. 7 et 8, Append. p. 83. — Schuster, Act. Acad. Nat. Cur. VI. p. 185. — Spadoni, Mém. Soc. ital. V. p. 488. — Turpin, Atlas de Göthe p. 63—65. tab. 5. — [Schlechtendal, Linnaea XV. p. 4. p. 468, von Rosa sinensis.]

Digitized by Google

O. Schimper hat drei- bis vierfach sprossende Blüthen von Reseda lutea beschrieben [1]).

[Von Turpin*) haben wir die Abbildung einer äufserst merkwürdigen Blüthensprossung von Pavia rubra, die er mehrere Jahre hinter einander auf dem Baume getroffen. Der Kelch der Mutterblüthe ist röhrig, etwas schief, aus fünf verwachsenen, in spitze Zähne ausgehenden Blättchen gebildet. Die Blume besteht aus 4 corollinischen, verlängerten, ungleichen, schmetterlingsartig-gepaarten Blättern. Darauf folgen 8 normal gebildete Staubträger; alsdann ein dicker, länglicher, stumpf-dreikantiger, gerippter, am Grunde stielförmig zusammengezogener Fruchtknoten, der den Kelch an einer Seite aufgesprengt hat und so in einen langen, oberwärts etwas zurückgekrümmten, den Fruchtblättern entsprechend dreirippigen Griffel ausläuft. Dieser Fruchtknoten nun hat am Grunde des Griffels an der Seite zwischen zwei Fruchtblättern eine Spalte, aus welcher eine zweite Blüthe hervordringt. An dieser zeigt sich wieder zu unterst eine dreispaltige Hülle; dann ein röhriger, ungleich-fünfzähniger Kelch, aus welchem die Spitzen einiger Blumenblätter auftauchen; dann 4—5 wohlgebildete Staubträger; endlich ein pfriemenförmiger Griffel ohne drüsige Narbe. Der Länge nach getheilt erwies sich der Fruchtknoten drei-

---

[1]) Bot. Zeitg. 1829, p. 436. [Ganz ähnliche Bildungen, wie die von Schimper kurz, aber trefflich beschriebnen, habe ich in gröfster Mannigfaltigkeit an R. odorata beobachtet. — Reichenbach hat ein Paar dergleichen Sprossungen abgebildet, welche, wie schon Schimper hervorhob, deutlich auf die Verwandschaften der Resedaceae hinweisen: nämlich eine einfache Verlängerung der Blüthenachse, vermöge welcher der Fruchtknoten lang gestielt aus der Blüthe hervorragt (Iconogr. bot. XII. tab. C; monstrosa anticipatio Capparidearum, Reichenb., der oben (S. 349, Note) von verschiedenen Cruciferen angeführten Mifsbildung völlig entsprechend) und eine Verlängerung der Blüthenachse, wo sich diese wieder doldenartig in mehrere, fruchtknotenlose Blüthen tragende Aeste auflöst (monstrosa anticipatio Euphorbiacearum, Reichenb.)]

*) [Atlas de Göthe, p. 65. tab. 5. fig. 12, 13.]

Digitized by Google

fächerig mit je zwei verkümmerten, auf einem dicken Strange sitzenden Eierchen in einem Fache.].

[Eine höchst merkwürdige Sprossung hat Kirschleger an Tragopogon pratense beobachtet und beschrieben*). Der Stengel der im Juni auf feuchten Wiesen gefundenen Pflanze war sehr ästig. Die Blätter des Hüllkelches waren völlig getrennt und trugen in ihren Achseln Blüthen von merkwürdig monströsem Baue auf 5 — 8 Millimeter langen Stielen. Sie hatten nämlich einen Kelch von 5 freien, schmal-pfriemlichen Blättchen; eine zungenförmige, erst aufrechte, dann bogenförmig aufsteigende, an der Spitze 5-zähnige, gelbgrünliche, am Grunde den Fruchtknoten umschliefsende Blume; 5 gesonderte Staubfäden mit tauben, getrennten oder zu zwei bis dreien aneinander hängenden Antheren; endlich 2 den Kelchblättern ähnliche, pfriemlich-gespitzte, unterhalb bis auf $\frac{1}{4}$ ihrer Länge an den Rändern verwachsene, weiterhin aber freie Fruchtblätter, welche am Grunde eine förmliche Blustenknospe umschlossen, d. h. die Anlage zu einem Köpfchen, dessen Hüllkelchblätter, hinter denen sich wieder eine Blüthenscheibe fand, deutlich zu unterscheiden waren. Diese Blüthenköpfchen schienen ihrerseits wiederum denselben Bau wie die Mutterköpfe zu haben. Die monströsen Köpfe blühten allem Anscheine nach länger, als die normalen, nämlich 8 — 10 Tage, nach welcher Zeit sie vertrockneten oder mit einem Stücke der Achse verfaulten. Durch die pfriemenspitzigen Fruchtblätter erschien der Scheitel des Köpfchens wie mit langen Haaren besetzt. Aus dieser Mifsbildung, sagt Kirschleger, erhellt: dafs der Blüthenkelch der Compositae, seiner Anlage nach, aus 5 freien und gesonderten Blättchen besteht; dafs die Blume unter dem Pistill entspringt; dafs die Antheren anfangs frei und getrennt; dafs das Pistill aus zwei Fruchtblättern gebildet ist und dafs das einzigständige Eichen central auf der Spitze der Achse steht; dafs ferner das Eichen ein mit der

*) [Institut, 1841, n. 415. p. 421.]

Digitized by Google

Knospe fast identisches Gebilde ist, dafs es sich zum wenigsten in eine Blutenknospe umzuwandeln vermag, oder dafs vielleicht das Eichen obliterirt und die Achse sich verlängert, indem sie die Blüthe mitten durchsetzt, um wiederum einen Blust zu erzeugen. Unserer Ansicht nach kann nur das letztere der Fall sein. Wir haben eine Achselsprossung der Hüllkelchblätter und eine Mittelsprossung der aus dieser hervorgehenden Blüthen, welche nicht blos die Anlage zu wieder einer Blüthe, sondern zu einem ganzen neuen Blüthenstande zeigt.]

Allgemeine Bemerkungen. Nach den im Vorhergehenden angeführten Beobachtungen stellt sich die in Rede stehende Anomalie als eine ziemlich schwere heraus, indem sie sich von Bildungsfehlern und Verkümmerung der Blüthen, sowol der durchwachsenen, als der aus diesen sich erhebenden, begleitet zeigt. So finden wir in der unteren Blüthe der Duhamel'schen Nelke und in der oberen der De Candoll'schen Rose einen blofs rudimentären Kelch.

Ein andermal tritt ein noch vollständigeres Fehlschlagen ein, so dafs ein Organ ganz und gar verschwindet. So geht es mit den Stempelblättern der unteren oder durchwachsenen Blüthe, welche eben darum auch meist unfruchtbar ist.

Die obere Blüthe bleibt meist unvollkommen, wie bei der Duhamel'schen Nelke. Im allgemeinen ist dieselbe kleiner als die darunter stehende; ich habe zwar selbst ein Beispiel des entgegengesetzten Verhaltens angeführt, dies bildet aber nur eine Ausnahme von der gemeinen Regel.

Durch hinzukommende Verrückungen der Blüthentheile wird die Sache oft noch complicirter; die Internodien, welche in den normalen Blüthen so kurz sind, verbreitern und strecken sich, bald gleichmäfsig, bald ungleichmäfsig, und heben die Wirtel oder ihre Glieder mehr oder weniger auseinander, wovon bereits in dem Capitel über die Verrückungen gehandelt worden.

Hin und wieder treten auch Trennungen im Gefolge

Digitized by Google

des Sprossens auf. An der oben angeführten Rose des Hrn. De Grave haben sich die Kelchblätter gelöst und bilden eine Rosette von Blättern anstatt des Kelchrohres. [Auch die eben angeführten, von Kirschleger beschriebenen monströsen Blüthen des Bocksbartes bieten ein merkwürdiges Beispiel von Trennung der Blüthenglieder dar.]

Ferner ist die Sprossung fast allemal von Verwandlungen begleitet. So ist an den sprossenden Rosen Duhamel's und De Candolle's der Kelch in Blätter aufgegangen; so sind in der Nelke Schlotterbeco's und der Rose Bonnet's die Staubträger, in den Rosen De Candolle's und De Graves aber die Stempel in Blumenblätter verwandelt.

Wenn sich Blüthen in Folge der Kultur füllen, so geschieht es wohl, dafs sie zugleich sprossen, wie es bei Caltha palustris, Ranunculus acris (Jäger), Anemone hortensis und Ranunculus asiaticus (Hill) beobachtet worden ist. Bei den Cruciferen tritt die Sprossung wohl auch in Folge einer Umwandlung der Befruchtungswerkzeuge in Blumenblätter (Jäger) oder der Blüthentheile in Blätter (Engelmann) ein. Letztere beiden Fälle kommen insonderheit vor an Hesperis matronalis, Matthiola annua und M. incana, Diplotaxis, Brassica....

In andern Fällen finden übermäfsige Entwickelungen oder Vervielfältigungen, und zwar gleichzeitig mit Verwandlungen statt. Deshalb sind auch die meisten Blüthen, welche an dieser Anomalie leiden, halb oder ganz gefüllt [1]).

Die Hauptursache dieser Erscheinung mag wohl in einem übermäfsigen Zuflusse von Nahrungsstoff liegen, vermöge dessen sich nicht allein die meisten Blattgebilde der Blüthe, sondern auch sonst nur äufserst kurze Achsen-

[1]) „Flos fit prolifer, cum intra florem (saepius plenum) alii flores enascuntur." (Linn. Phil. bot. §. 123.).

Digitized by Google

stücke, an welchem dieselben haften, über die Maafsen entwickeln [1]).

Mit Unrecht hat man zu den sprossenden gewisse, der Regel nach dichte Köpfe bildende, festsitzende Blüthen gerechnet, wenn ihre Stielchen übermäfsig in die Länge wachsen, und somit das Köpfchen in eine mehr oder weniger lockere Dolde verwandeln; eine Anomalie, welche an Crepis biennis (Röper), Trifolium repens (De Candolle), an Scabiosen, Globularien und vielen andern Kopfblustigen vorkömmt.

II. Von den Achselsprossungen.

Laubzeugende Blüthen. Röper fand eine Blüthe von Euphorbia Cyparisssias mit einer mehr oder weniger ausgebildeten Knospe im Winkel eines jeden Blüthenblattes *).

Steinheil sammelte im Jardin des plantes zu Paris ein Köpfchen von Scabiosa mit unter die noch jungen Blüthen gemischten und über diese hinausragenden Blättchen. Nach Absonderung einer dieser Blüthen sah er nun zu äufserst zwei ausgebildete, dreinervige, dreizähnige, unterhalb einerseits verwachsene, andererseits aber freie Blättchen. Aus den Winkeln dieser Blättchen entsprang je ein Ast mit einander entgegenstehenden, unterwärts mit dem gröfseren Blatte abwechselnden Blättern, wie es sich in der Regel überall verhält, wo eine Knospe sich im Winkel

---

[1]) „Proliferi flores fiunt ex ea causa plenitudinis aucta.“ (Linn. l. c.).

*) [Diese Stelle ist De Candolle'n (Organ. I. p. 553.) nachgeschrieben, aber irrig. Sie ist auch schon von Meisner berichtigt, welcher (DC. Organogr. D. A. I., S. 487, Note) darüber sagt: „An E. Cyparissias, wo weder Kelch noch Blumenkrone vorhanden sind, hat Röper, wie wir aus seinem eigenen Munde wissen, die Fructifications-Blattachselknospen nie gefunden. Wohl aber sah er bei Caltha palustris und Solanum Lycopersicum Knospen in der Achsel der Kelchblätter. Man vergl. Röper, Observ. aliquot in florum et infloresc. naturam, Linn. I, p. 458.“]

Digitized by Google

eines Blattes entwickelt. Mitten drin befand sich eine Blüthenknospe, aber blos mit dem inneren Kelche versehen. Dieser hatte nur drei Borsten, statt fünfen, auch die Blume hatte nur drei Zähne und der Staubträger waren ebenfalls nur drei vorhanden. Demnach war also die Sprossung im Winkel der äufsern Kelchblätter vor sich gegangen [1]).

Blüthenzeugende Blüthen. [Hier ist zuerst der sprossenden Nelke zu gedenken, welche Göthe *) trefflich beschreibt. In einer vollkommenen, mit Kelch und gefüllter Krone versehenen, auch in der Mitte mit einer, zwar nicht ganz ausgebildeten, Saamenkapsel völlig geendigten Blüthe entwickeln sich aus den Achseln der Krone vier vollkommene neue Blüthen, welche durch drei- und mehrknotige Stengel von der Mutterblüthe entfernt sind. Sie haben abermals Kelche, sind wieder gefüllt, die Fruchtblätter sind ausgefaltet; bei einer dieser Blüthen aber waren sie zu einem völligen Kelch verbunden und enthielten die Anlage zu einer vollkommen gefüllten Blüthe wieder in sich.]

Seringe hat sprossende Blüthen von Arabis alpina beschrieben und abgebildet, aus welchen zwei Stiele, jeder mit seiner Blüthe, hervorgingen [2]). Diese Stiele waren aber keineswegs aus einer Umgestaltung von Kelchblättern entsprungen, wie der Verfasser anzunehmen geneigt scheint, sondern sie hatten sich in der Achsel der letztern entwikkelt und ihr Fehlschlagen herbeigeführt. An demselben Stocke zeigten schon die nicht blühend sprossenden Blüthen auffallend verkürzte Blätter und Befruchtungsorgane, als deutliches Anzeichen einer Hinneigung zum gänzlichen Fehlschlagen.

Eine andere Anomalie dieser Art fand Seringe ferner an Tetragonia expansa, wo nach der Befruchtung hin-

---

[1]) Annales sc. nat. XXVI. p. 65. fig. 7.

*) [Vers. die Metam. der Pfl. zu erklären, Gotha, 1790, §. 105.]

[2]) Bullet. bot. tab. XI. fig. 7, 8.

Digitized by Google

ter den Lappen des Kelches kleine, wohlgebildete, sitzende Blüthchen hervorgekommen waren. In dem Abbilde, welches der Autor davon gegeben, sieht man eine solche Blüthe, welche aus einem Punkte des Kelchwirtels entspringt [1]).

Hierher gehört ferner eine Mifsbildung von Anemone coronaria, die eine Achsel- und eine Mittelsprossung unter Einem darstellt, und die ich der gütigen Mittheilung des Herrn Boivin verdanke. Mitten aus der Blüthenaxe entspringen sechs Stiele von ungleicher Länge, deren Blüthen die Hülle fehlt; die Pistille und Staubträger der durchwachsenen Blüthe sind vollständig fehlgeschlagen; die Blumenblätter derselben sind unregelmäfsig ausgeschweift oder zertheilt; die übermäfsig entwickelte Hülle endlich besteht aus drei, nach Art der Wurzelblätter zerschlissenen Blättern, einem sitzenden und zwei gestielten. Aus dem Winkel eines der letzteren entspringt ein Stiel, etwas länger als die sechs vorerwähnten, der eine wenig geöffnete und mit einer kleinen Hülle versehene Blüthe trägt.

Von Seringe haben wir ferner die Abbildungen von Blüthen der Diplotaxis tenuifolia, deren Kelch, Blume und Staubträger wenig verunstaltet sind, während das Gynaeceum lang gestielt und in zwei Blätter aufgegangen ist, die Knospen in ihren Winkeln tragen [2]). An andern Blüthen der nämlichen Pflanze sind Kelch und Blume kaum zu erkennen, und es entspringen aus den Achseln derselben beblätterte, halb in Blüthen umgebildete Aestchen; der gestielte Fruchtknoten ist in zwei Blätter verwandelt, aus deren Winkeln ebenfalls Aestchen hervorgehen; die Achse setzt sich mitten durch die Blüthe fort, und trägt, gleich den Aestchen, sehr verbildete Blüthen an der Spitze [3]).

Ein günstiger Zufall lieferte mir ein interessantes Beispiel von blüthenzeugender Achselsprossung in die Hand.

---

[1]) L. c. tab. I.
[2]) L. c. fig. 10, 11.
[3]) L. c. fig. 12.

Digitized by Google

In mehreren halbgefüllten Blüthen von Gypsophila Saxifraga nämlich fanden sich gegen den Mittelpunkt hin, zwischen den mifsgestalteten Stempeln und den blumenblattartigen Staubträgern, zwei kleine Blüthenknospen mit ungleichen und divergirenden Stielchen.

Weiter habe ich hier noch einer von Herrn Choisy im botanischen Garten zu Genf beobachteten Sprossung zu gedenken: einer monströsen Rose nämlich, welche anstatt der Staubträger am innern Rande des Blüthenbodens herum eine Reihe Blüthenknospen von unregelmäfsiger, aber doch noch hinreichend deutlicher Bildung trug [1]).

Inmitten einer andern sprossenden Rose, die mir zukam, fanden sich sieben regelmäfsig ausgebildete Röschen, die zum Theil aus den Achseln der Stempelblätter hervorbrachen. Im Uebrigen hatte die untere Blüthe ihre gehörige Ausbildung, bis auf eine leichte Verkümmerung der Staubwerkzeuge und eine unvollständige Trennung der Stempelblätter. Ein Theil der Pistille war verkümmert, der andere dagegen hatte sich verbreitert.

Allgemeine Bemerkungen. Wie die Mittelsprossungen, so haben auch die Achselsprossungen mangelhafte oder übermäfsige Entwickelungen, Trennungen und Verwandlungen in ihrem Gefolge. Auch Verwachsungen und mitunter das Schwinden des Organs, aus dessen Achsel eine Knospe oder ein Zweig entspringt, kommen wohl dabei vor.

Aus einer Blüthe erhebt sich bald nur ein einziger Zweig oder eine einzige Blüthe, wie bei der oben erwähnten Tetragonia expansa, bald kommen, wie bei jener Arabis alpina, deren zwei, oder, wie bei der Choisy'schen Rose, ein ganzer Wirtel derselben hervor.

Sind zwei Zweige vorhanden, so stehen dieselben häufig einander gegenüber.

Alle dergleichen Zweige haben eine schiefe, von der Blüthenachse mehr oder weniger abweichende Rich-

[1]) DC. Organogr. vég. I. p. 353. [D. A. 487.]

Digitized by Google

tung, und sind als Aeste derselben oder Neben-Achsen zu betrachten. Bei der Mittelsprossung dagegen ist blos eine Hauptachse, als Fortsetzung der Blüthenachse, vorhanden.

Die Achsen sind manchmal sehr kurz, so dafs die Blüthe sitzend erscheint (Tetragonia expansa), manchmal aber auch sehr lang und dünn (Diplotaxis tenuifolia).

Hin und wieder sind die Knospen halb Blüthen- halb Laubknospe, zur Bestätigung der grofsen Analogie zwischen der laub- und der blüthenzeugenden Sprossung.

Endlich ist auch die Blüthenachse im Stande, sich bei gleichzeitiger Entwickelung von Achselknospen auch noch zu verlängern (Diplotaxis tenuifolia). Alsdann findet Mittel- und Achselsprossung unter Einem statt.

Bei der Achselsprossung können in den Achseln aller Blüthentheile sich Knospen erzeugen.

Eine anomale Knospenzeugung am innern Grunde der Kelchblätter kömmt gar nicht selten vor. Aufser den bereits angeführten Pflanzen hat man dieselbe noch beobachtet an Cardamine hirsuta (DC), Caltha palustris (Spenner), Veronica Chamaedrys und Muscari botryoides (Braun), häufig an Melilotus leucantha, Medicago sativa [Med. lupulina; seltener bei Cruciferen, Cleomen, Aconiten, bei Rumex obtusifolius; ferner auf andere Weise bei Cucubalus bacciferus, Silene linicola, nutans, Lychnis Flos-Cuculi, vielen Gypsophilis, Arenaria trinervia, wo sehr häufig grofse beblätterte Aeste neben der normalen Corolle aus dem Winkel eines vergröfserten Kelchtheils kommen, oder auch nur einzelne gestielte Blüthen; ferner bei Caltha palustris, Clematis-Arten, bei Dolden; ähnliche endlich bei Euphorbia Cyparissias aus den Involucellen] (C. Schimper *); ferner bei Gen-

*) [Bot. Zeitg. 1829, p. 421. Daselbst (p. 425.) führt Schimper ferner noch an, dafs bei den Dolden gar nicht selten eine Erweiterung oder Auflösung einzelner Blüthen in kleine Dolden durch Axil-

Digitized by Google

tiana campestris, Brassica oleracea und Cheiranthus Cheiri (Engelmann).

Fernere, nicht weniger merkwürdige Beispiele bietet die Blume. Knospenentwickelung in den Achseln der Blumenblätter findet sich hin und wieder an Erysimum cheiranthoides (Courtois), Brassica Napus (C. Schimper), Tropaeloum maius (Jäger) [und Celastrus scandens (Kunth)]*).

Achselsprossungen durch Knospenzeugung in den Winkeln der Staubträger sind bei weitem seltener.

Ich habe oben eine monströse, mit dieser Anomalie behaftete Rose angeführt, die Choisy beobachtete. Ganz derselben Art war auch die von Schimper beobachtete Sprossung von Brassica Napus.

Dagegen ist Knospenzeugung im Winkel der Stempelblätter nichts weniger als selten. Wir haben schon oben mehrere Beispiele davon kennen gelernt; aufserdem wird dieselbe noch angeführt bei Dictamnus albus (Eysenhardt) und Brassica oleracea (Engelmann).

---

larproducte der dann mehr oder minder von dem Fruchtknoten gelösten (hypogynischen) Kelchtheile statt finde, und zwar häufig nur auf einer Seite der übrigens normal beschaffenen Blüthe. Als Pflanzen, an welchen diese Mifsbildung gemein vorkomme, nennt er Apium graveolens, Pastinaca sativa, Heracleum Sphondylium, Angelica sylvestris.]

*) [Turpin, Atlas de Göthe, p. 55, tab. 4. fig. 17.; copirt von Lindley, Theorie der Gärtnerei, Fig. 11. — Die Blüthe ist in allen Theilen normal; aber in den Achseln der fünf Blumenblätter stehen fünf kleinere, sitzende, sonst aber der Mutterblüthe, bis auf die spitzeren Stigmata, in allen Stücken völlig ähnlich gebildete Blüthen. — Einen äufserst merkwürdigen Fall von axillärer Knospenzeugung beobachtete Knight. (Proceedings of Horticultural-Society, Vol. I. p. 39. Das Bild copirt von Lindley, Theorie der Gärtnerei, Fig. 13.) Es hatten sich nämlich in den Winkeln der Kelchzipfel und Blumenblätter eines Solanum tuberosum neben der ordentlich ausgebildeten Frucht förmliche Kartoffelknollen — knollenförmige Sprofszweige — mit einer reichlichen Anzahl von Augen gebildet, welche letzteren, von kleinen Blättchen gestützt, zum Theil wiederum in Knöllchen zweiter Ordnung ausgewachsen waren.]

Digitized by Google

III. Von den Seitensprossungen.

Die Seitensprossung (prolificatio a latere (Linn.[1]) könnte füglich auch extraflorale Sprossung heifsen. Denn hier entspringen die Zweige der Knospen weder aus dem Herzen der Blüthe, noch aus den Winkeln der Blüthentheile, sondern aus den Trägern der Blüthen, aufser und neben oder zwischen den letztern. Bei zusammengezogenen Blusten kann das Phänomen jedoch leicht mit der Mittel- oder der Achselsprossung verwechselt werden.

Seitensprossungen finden sich an Gewächsen mit Dolden- oder kopfförmigen Blusten; bei jenen sind sie häufiger und leichter zu verfolgen.

Unter Dolde (Umbella) versteht man bekanntlich einen Blüthenstand, bei welchem die Stiele der Blüthen auf dem Gipfel eines Astes oder gemeinsamen Blüthenstieles entspringen. Trägt jeder der Stiele unmittelbar eine Blüthe, wie bei Primula, Butomus, so heifst die Dolde einfach; trägt aber jeder Blüthenstiel wieder eine kleine Dolde (Umbellula), so heifst die Dolde zusammengesetzt, wie bei Cicuta, Daucus. Nun giebt es aber anomale einfache Dolden, wo sich zwischen den Basen der Blüthenstielchen ein oder mehrere Stielchen entwickeln, die nicht unmittelbar in eine Blüthe ausgehen, sondern sich wie bei den zusammengesetzten Dolden, weiter verästeln und mehr oder weniger vollkommene Döldchen hervorbringen[2]).

Auf dieselbe Art kann denn auch eine zusammengesetzte Dolde zur doppelt zusammengesetzten werden[3]).

Der gedrängte Blust oder das Köpfchen unterschei-

---

[1]) Engelmann hat für die Abweichungsbildungen der Blusten den Ausdruck Antheesmolysis vorgeschlagen, während er mit Spenner die Anomalien der Blüthen Antholysis nennt.

[2]) „Umbellati duna prolificantur, augent umbellulas, ut ex umbellula simplici altera exeat." Linn. Phil. bot. §. 124.

[3]) „Supradecomposita umbella fit simul ex composita." Linn. l. c.

Digitized by Google

det sich von der einfachen Dolde nur durch die Kürze oder den Mangel der Blüthenstielchen, die Gedrängtheit der Blüthen und die Verdickung oder Verbreiterung des gemeinschaftlichen Blüthenstieles an seinem Ende. Denken wir uns nun, es stelle sich in dem Blüthenkopfe einer Composita eine ähnliche Mifsbildung ein, wie in den einfachen Dolden, so dafs die solchergestalt auswachsenden Blüthenstielchen sehr lang würden; so müfsten diese auf dem Blüthenlager entspringen; seitwärts an den Blüthchen oder Halbblüthchen vorbei gehen und an der Spitze Laubknospen, einzelne Blüthen, oder dem, aus welchem sie hervorbrechen, mehr oder weniger ähnliche Köpfchen bringen. Hiebei würden nun aber weder die Pistille durchsetzt, noch Knospen in den Winkeln der Blüthentheile erzeugt worden sein, indem die neuen Stielchen nicht in, sondern aufser und neben den Blüthen entsprängen; somit wäre eine solche Sprossung etwas von der Sprossung einzelner Blüthen völlig Verschiedenes. Die Sprossung bezöge sich hier auf das Köpfchen als solches, nicht auf die einzelnen Blüthchen oder Halbblüthchen desselben.

Bei mehreren Blüthenständen, wo die Blüthen spiralig um eine mehr oder weniger deutliche Achse stehen, wie bei manchen Kätzchen, verlängert sich diese Achse hin und wieder; hiedurch kann die Sprossung, obgleich seitlich, doch den Anschein einer Mittelsprossung gewinnen.

Laubzeugende Blüthen. Laubzeugende Seitensprossungen kommen nur äufserst selten vor; die Knospen, welche sich entwickeln, bilden sich immer zu Blüthen oder Blusten aus.

Ein Beispiel hievon, aus Poiret's Herbar stammend, besitze ich in einer Dolde von Chaerophyllum temulum, in welcher eine Menge kleiner Zweige mit Blättern zwischen den Blüthen stehen. Diese Zweige können nun aber nicht aus einer Chloranthie der habituellen Blüthenknospen hervorgegangen sein, indem sich bei der Vergleichung dieser monströsen Dolde mit einer normal gebildeten desselben Stockes ergab, dafs sie ungefähr eben so

Digitized by Google

viel Stielchen und ordentlich entwickelte Blüthen hatte, als diese; die laubigen Auswüchse mufsten also überzählige Producte sein.

Aehnliches haben einige Botaniker an Heracleum-, Oenanthe-, Daucus-Arten, andere an Scabiosen, Calendula, Matricaria Chamomilla beobachtet.

Blüthenzeugende Blüthen. Blüthenzeugende Seitensprossungen sind, wie es scheint, eben so gemein, wie die laubzeugenden selten. Schon Linné hatte diese Anomalie an Selinum Chabraei beobachtet[1]).

De Candolle fand in den Pyrenäen, bei dem Dorfe Querigut, auf mehreren wilden Stöcken von Angelica Razoulzii eine recht characteristische blühende Seitensprossung. Die Stengel waren verbändert, den Dolden fehlte die allgemeine Hülle, während die besonderen Hüllen in ordentliche, den Stengelblättern ähnliche Blätter ausgewachsen waren; die Dolden selbst hatten nur wenige, auf sehr langen Stielen sitzende Blüthen[2]).

Aehnliche Mifsbildungen werden vom Wasserschirling, dem Bärenklau, der Möhre angeführt.

Zu den Pflanzen, welche dieser Art von Sprossung unterworfen sind, gehören insonderheit die Jasionen[3]) und Scabiosen. Ich habe ein Exemplar von Knautia arvensis, wo der Blüthenkopf mit 41 fädlichen Stielchen besetzt ist, die zum Theil eine, zum Theil zwei Blüthen, meistens aber ein kleines, dem Hauptkopfe mehr oder weniger ähnliches Köpfchen tragen. Diese Stielchen sind von ziemlich ungleicher Länge; einige sind kurz, andere mögen bis anderthalb Linien lang sein; im Allgemeinen erscheinen die weiter abwärts stehenden mehr entwickelt, als die in der Mitte oder auf dem Gipfel[4]).

Die regelmäfsigsten, ja ich möchte sagen die schönsten

---

[1]) Flora lappon. p. 66.

[2]) Flora franc. suppl. p. 508.

[3]) Bell., Act. Taur. V. p. 547. — Latour, Chlor. Lugd. 25.

[4]) Von Herrn Boivin erhielt ich ein Exemplar mit ziemlich ähnlicher Bildung.

Digitized by Google

Seitensprossungen bieten die Korbblüthigen dar. Zahlreiche, divergirende Stielchen strahlen von allen Punkten des Köpfchens aus und endigen jedes in ein Sonderköpfchen, viel kleiner als das Hauptköpfchen, aus dem sie alle hervorgehen. Die Maasliebe ist die Pflanze ihrer Familie, welche am häufigsten sprofst: von mehreren solchergestalt sprossenden Exemplaren in meinem Herbarium hat das eine 16, das andere 18 Sonderköpfchen [1]). Als zur Sprossung besonders geneigt kann man ferner noch anführen Calendula officinalis [2]), Arnoseris minima [3]), Carlina lanata [4]), Anthemis fuscata (Webb), Rudbeckia purpurea (DC.).

In Aehren, Kätzchen, Rispen, ruft die in Rede stehende Sprossung Astbildungen hervor, welche dem Blust ein ganz verändertes Ansehen verleihen. Sprossungen dieser Art hat man beobachtet an Dipsacus, Plantago, Carex, Lolium, Dactylis glomerata, Festuca, Zea, Triticum [5]), Hordeum [6]) und vielen andern Gräsern.

Allgemeine Bemerkungen. Linné, obgleich der Ansicht, bei den Mittelsprossungen bilde sich der Sprofszweig vermöge einer Umgestaltung der Pistille, hatte doch sehr wohl beobachtet, dafs in gehäuften Blusten der aussprossende Zweig aus dem Blüthenlager oder aus den Blü-

---

[1]) Bellis hortensis prolifera, Lobel, Ic. 471. — Sweert, Floril. tab. 98. fig. 5. — Weinm., Phytanth. Icon. 236 D. — Soyer-Willemet, Observ. plant. franc. p. 159.

[2]) Calendula prolifera, Tabern., Ic. 334. — Acoluthus, Act Acad. N. Cur. X. p. 208. — Calend. officinalis prolifera, DC., Prodr. VI. p. 451. — Desv., Journ. bot. I. p. 85. — Jäger, Mifsbild. der Gewächse, 192, 195. — Klinsmann, Linnaea X. p. 607 — [Kirschleger, Bot. Zeitg. 1841. p. 345.]

[3]) Hieracium proliferum falcat., C. Bauh., Pinax p. 128.

[4]) Barrelier, Icon. 48.

[5]) Triticum spica multiplici vel ramosum, Bauh. Pinax 21. — Moris. Plant. hist. t. I. — Matthiolus zählte bis 24 Aeste in einer einzigen Aehre.

[6]) Wincler, Ephem. Nat. Cur. Dec. I. ann. 7 et 8, p. 151.

Digitized by Google

thenstielen entspringt[1]); auch war ihm nicht entgangen, dafs dort in der Regel nur Ein Zweig im Mittelpunkte hervorsproßt, hier dagegen blos einer an der Seite, und zwar selten vereinzelt, hervorbricht[2]); er schied aber Seiten- und Achselsprossungen nicht von einander.

Die Seitensprossungen sind nur selten von Verkümmerung oder Schwinden, von Vergrößerung oder Verwandlung begleitet. Die neugebildeten Blüthen oder Blüthenstände haben gewöhnlich lange, dünne Stiele, welche die Entwickelung der ordentlichen Blüthen der Dolde oder des Blüthenkörbchens nicht besonders beeinträchtigen.

Nach Adanson[3]) soll diese Prolification nicht selten durch den Stich eines Ichneumon veranlafst werden. So viel ist ausgemacht, dafs sie vorzugsweise an üppigen, an niedergetretenen oder obenher abgeweideten Pflanzen vorkömmt.

Mit der Seitensprossung verwechsle man nicht jenes übermäfsige Auswachsen der Blüthenstiele in die Länge, wodurch bisweilen die dichtesten Köpfchen in breite Dolden verwandelt werden; dann und wann jedoch tritt die Sprossung in Verbindung mit dieser Erscheinung auf. So waren in einem Blust von Scabiosa Columbaria, den mir Hr. Boivin gezeigt, fast alle Blüthen sehr lang gestielt, während zugleich mehrere davon sich vervielfältigt hatten, und bereits ein dem Mutterköpfchen ziemlich ähnliches Köpfchen darstellten. [Etwas Aehnliches beobachtete Kirschleger an einer Hypochaeris radicata. Auf dem sonst regelmäfsigen Blüthenlager schienen aus den Achseln der Spreublätter Stielchen von 1—2 Zoll Länge hervorzutreten; eigentliche sitzende Blüthchen waren keine auf dem

---

[1]) „Prolificatio Agregatorum e receptaculo fit.“ Linn. Phil. bot. §. 124.

[2]) Prolificatio fit duplici modo: a. Prolificatio e centro s. ex Pistillo enato in prolem, uno pedunculo peragitur, fitque in floribus non compositis. b. Prolificatio e latere, ex calyce communi proles plurimos pedunculatos emittens, fit in compositis Aggregatis proprie dictis.“ Linn. l. c.

[3]) Famil. Plant. I. p. 111.

Digitized by Google

Blüthenträger zu finden, ausgenommen in der Mitte, aber sehr verkümmert. In der Mitte jener Stielchen beobachtete man einen Quirl von 5 kleinen linealischen spitzigen Blättchen; aus diesem Quirl erhob sich nun wiederum ein Stielchen von 8—10 Linien Länge, welches am Gipfel in eine fünftheilige, röhrige Blumenkrone endigte, welche die 5 Staubträger barg*). Sonach fand also hier eine Verlängerung der sonst äufserst kurz bleibenden Stielachse der Blüthchen, eine Trennung der Kelchblätter, eine Streckung des folgenden Zwischenstückes der Achse, eine Vergrünung der Blume und ein totales Verkümmern der Stempelblätter zugleich statt. Das Blüthenkörbchen war in eine einfache Dolde umgewandelt.]

B. Von den sprossenden Früchten.

Sprossende Blüthen sind in der Regel unfruchtbar; hin und wieder aber bringen sie doch einmal Früchte, die dann ihrerseits wiederum die Neigung zum Sprossen in sich tragen.

Diese Früchte bringe ich in drei Abtheilungen:

1) Früchte, aus denen ein nichts als Blätter oder blattartige Organe tragender Zweig sprofst (laubzeugende).

2) Früchte, aus denen ein blühender Zweig hervor bricht (blüthenzeugende).

3) Früchte, aus denen weder Blätter noch Blüthen, sondern wiederum Früchte hervorgehen (fruchtzeugende).

Alle diese Früchte können ohne Unterschied aus einer Mittel-, einer Achsel-, oder einer Seitensprossung entstehen.

I. Geschichte einiger sprossenden Früchte.

Charles Bonnet hat ein merkwürdiges Beispiel von einer laubzeugenden Birne mitgetheilt. Aus dem Innern dieser Birne schien ein Büschel von etwa 13—14 Blättern von gewöhnlicher Form hervorzubrechen, wovon mehrere

*) [Bot. Zeitg. 1841. p. 344.]

1) Recherches sur l'usage des feuilles, p. 217. tab. XXVI. fig. 1.

Digitized by Google

auch ihre gewöhnliche Gröfse erreicht hatten. Die Birne hatte hier mit vorschreitender Entwickelung den Zweig an seinem Grunde umfafst, und war, bei der geringen Länge desselben, bis zu dessen Verzweigungen herangewachsen; wonach dann die Frucht nicht von einer einfachen Laubachse, sondern von einem Blätterbüschel gekrönt erschien.

Eine andere laubzeugende Birne, aber mit astloser Achse, beobachtete Poiteau im Jahr 1817 im Küchengarten zu Versailles. Dieselbe war von regelmäfsiger Gestalt und Gröfse, auch der Geschmack und das Ansehen ihres Fleisches waren wenig verändert; dagegen fehlte die knorpelige Fächerhaut zusammt den Saamen ganz und gar [1]).

[Turpin*) beschreibt eine ganze Reihe von sprossenden Birnen. Alle Mifsbildungen der Art, bemerkt er, entspringen jederzeit aus einer verspäteten, vereinzelt am Ende eines Zweiges stehenden Blüthe. Von laubzeugender Sprossung führt er, aufser dem vorhergehenden, noch folgendes Beispiel an: 1) Auf einem langen Reise eines Sparbirnbaumes fand sich, etwa fünf Zoll über den gewöhnlichen Blättern, eine birnförmige Anschwellung von ungefähr einem Zoll Länge bei zehn Linien Dicke; dies war eine fehlgegangene Frucht. 2) Auf dem Scheitel derselben safsen 5 grofse, kurzgestielte Blätter: offenbar die veränderten Kelchblätter. Durch diesen Wirtel verlängerte sich die Achse auf 5 — 6 Zoll und schlofs mit einer schuppigen Knospe, der Anlage zu seiner künftigen Verlängerung ab. An dem Sprofszweige safsen zehn grofse, abwechselnde Blätter.]

Hin und wieder hat man die Achse von Nadelholz-Zapfen in einen Zweig ausgewachsen getroffen. Reygnier und De Cand. haben sprossende Zapfen dieser Art von Larix europaea abgebildet [2]); ich selbst habe etwa ein Dutzend

[1]) Turpin, Iconogr. végét. tab. XI. bis, fig. 1, 2. — Aufserdem hat auch noch Hausmann (Ephem. Nat. Cur. Dec. 2, ann. 8, p. 134. fig. 17.) zwei laubtreibende Birnen, eine mit zwei, die andere mit vier Blättern abgebildet.

*) [Atlas de Göthe p. 66 — 68.]

[2]) Journ. Physiq. XXVI. p. 254. tab. 1. — DC. Organogr. tab. 36.

Digitized by Google

dergleichen auf einem ungesunden Lärchenbaume des botanischen Gartens zu Toulouse gefunden; [der Uebersetzer fand im letzten Frühjahre eine ganze Menge dergleichen Zapfen auf einem jungen üppig wachsenden Lärchenbäumchen; alle sprofsten aber aus der Spitze, keiner an der Seite.]

Die oben angeführten Birnen sprofsten aus der Mitte, die Lärchenzapfen dagegen aus der Seite.

In den Ephemeriden der Naturforscher findet sich eine Darstellung von einer Birne mit zwei divergirenden blühenden Zweigen von Gockel. In einigen Einsenkungen oder anomalen Flecken findet der Verfasser eine Aehnlichkeit mit verschiedenen Theilen des menschlichen Körpers, wird aber darin von seinem Zeichner noch überboten, welcher die sprossende Birne geradezu mit zwei Augen, einer Nase und einem Mund begabte. [1]).

[Im Gardeners Magazine*) wird berichtet: Eine der ersten Frühlingsblüthen eines Birnbaumes erzeugte eine Frucht, aus welcher, nachdem sie etwas herangewachsen, am Scheitel eine neue Blüthe hervorbrach, die ihrerseits wieder eine Birne producirte; aus dieser letzteren kamen zwei Blüthen und brachten zwei Birnen. Alle vier Birnen wuchsen dann zusammen weiter.]

Im Karthäuser-Garten zu Paris fand Duhamel Birnen, aus deren Krone hier ein Zweig, dort eine Blüthe hervorsprofste; einige dieser Sprofs-Blüthen hatten, gleich der untern Blüthe, ihre Frucht gebracht, woraus dann höchst sonderbare doppelte Birnen entsprungen waren. In einer der Abbildungen, welche der grofse Naturforscher davon gegeben, erscheint die Endfrucht zum wenigsten dreimal kleiner, als die, auf welcher sie sitzt. Am Grunde ist dieselbe kurz verschmälert und mit zwei, von der Krone der untern Birne umfafsten Blättchen versehen [2]).

fig. 3. [Diese Figur zeigt neben dem verbänderten Seiten- auch noch einen dünnen, mit Knospen versehenen Endzweig am Zapfen.]

[1]) Ephem. Nat. Cur. Dec. 2. ann. 6. p. 264. fig. 54.

*) [December, 1832, p. 697.]

[2]) Duhamel, Phys. des arbres, livr. III., chap. 3. p. 393. fig. 308.

Digitized by Google

In einem anderen Beispiele von doppelten Birnen, welches uns ebenfalls Bonnet aufbewahrt, sprofste aus der Krone der Frucht ein etwa zolllanger, mit Knospen besetzter Stiel, der an seiner Spitze eine zweite, etwas gröfsere Birne trug [1]).

[Unter den Monstrositäten beschreibt Turpin im Atlas de Göthe auch folgende Sprossung. An einem Birnzweige fanden sich drei Birnen von gehöriger Form und Gröfse. Die unterste safs unmittelbar auf dem beblätterten Zweige und hatte auf dem Scheitel ein Auge mit fünf Kelchschuppen. Aus diesem Auge erhob sich die Fortsetzung der Zweigachse in der Länge eines Zolles, mit einigen Schüppchen besetzt, und trug dann eine zweite, der erstern völlig gleichgebildete Frucht; auch durch und über diese verlängerte sich die Achse fast wieder eben so lang und schuppig und brachte eine dritte Birne. Diese war kleiner als die unteren, und über ihr fand endlich die Sprossung in einem fünfblättrigen, mit einer schuppigen Endknospe versehenen Zweige ihren Abschlufs.]

[Ein Zweig mit verschiedentlich sprossenden Birnen findet sich abgebildet und von S. Schinz beschrieben in den Abhandlungen der naturf. Gesellschaft in Zürich*). Eine der Birnen (Rousselette) hat ihre normale Bildung und Gröfse; die sprossenden sind um zwei Drittel kleiner. Von diesen hat die eine blos ein wenig vergröfserte Kelchblätter; aus der andern ragen einige grüne Blättchen hervor; die dritte ist doppelt: aus der untern sprofst nämlich ein deutlicher Stiel mit einer, der untern ganz ähnlichen Birne hervor. Nebenbei ist auch eine kleine Birne dargestellt, aus deren Krone eine einzelne Blüthe hervorgebrochen; eine Bildung, welche an die der Rosenblüthe erinnert.]

Durande führt an, dafs er aus dem Scheitel einer ziemlich dicken Weinbeere eine kleinere Beere, und aus dieser

[1]) Rech. sur l'us. des feuilles, tab. XXVI. fig. 2.

*) Bd. I. p. 54f. tab. II.

Digitized by Google

wiederum einen einblättrigen Zweig hervorbrechen gesehen. Hier hätten wir also frucht- und laubzeugende Sprossung in Einem.

Ist das Achsenstück, welches die obere Frucht trägt, sehr kurz, so sitzen die Früchte auf einander und die obere Frucht erscheint mit ihrem Grunde dem Scheitel der untern aufgewachsen.

[Turpin sah, wie er sagt*), die Abbildung zweier doppelten Birnen an einem Zweige, wo die obere Frucht auf der untern aufsafs. Letztere hatte ein sehr erweitertes, mit 8—10 Kelchblättchen von verschiedentlicher, bis zu den Stempelblättern gleichkommender Gröfse besetztes Auge, so dafs sie einer grofsen Mispel nicht unähnlich sah. Auf dem breiten Auge der untern safs nun die zweite, doppelt so grofse Birne, deren kleines Auge mit 7—8 Kelchblättchen gekrönt war. Beide Birnen waren gröps- und saamenlos.]

Bleibt die Achse noch kürzer, so ist die obere Frucht ganz oder theilweise in die untere eingebettet. Dies war der Fall mit den Birnen, welche Perrault und Sedileau einst der königl. Academie der Wissenschaften vorgelegt[1]): die untere schien eine zweite aus ihrem Haupte zu gebären; sie öffnete und erweiterte sich, um die innere Frucht austreten zu lassen. Aus dieser wuchs dann wieder ein beblätterter Zweig hervor. Auf dem Längsdurchschnitte dieser Früchte zeigte sich, dafs ihnen der Gröps ganz abging; das Fleisch war durch und durch dicht und die Holzfasern des Stieles durchsetzten beide Birnen bis zu dem Endzweige. [Turpin**) beschreibt mehrere Fälle dieser Art. 1) Aus einer kreiselförmigen, mit 6—7 langen und schmalen Kelchblättchen gekrönten Birne brach ein zweiter Wirtel von Kelchblättern, als deutliche Anlage zur Bildung einer zweiten, und aus diesem wieder eine längliche Birne hervor, welche auf ihrem Scheitel eine Menge klei-

*) [Atlas de Göthe p. 67.]

[1]) Mém. Acad. scienc., 1675, X. p. 552, et Hist., 1688, II. p. 53,

**) A. a. O.

Digitized by Google

ner Kelchblättchen und an den Seiten einige ähnliche, zerstreute Blättchen trug. Auch hier waren die Früchte taub. 2) Eine sprossende Gute-Christen Birne stellte eine Pyramide mit breiter Basis und drei Etagen dar, welche letzteren aus drei deutlich unterschiedenen, auseinander hervorgegangenen Birnen gebildet wurden. Die unterste Birne safs auf einem sehr dicken Stiele, war platt gedrückt und erschien, durch die grofsen ungleichen Lappen, aus denen sie bestand, gleichsam aufgeschwollen; ihr Scheitel war durch fünf Kelchschüppchen bezeichnet, die weit auseinander in den Buchten der angeschwollenen Lappen standen. Aus dieser erhob sich eine zweite, kleinere, gleicherweise niedergedrückte und oberwärts mit 5 weit auseinander stehenden Kelchzähnen versehen. Aus dieser brach wieder eine noch kleinere, länger gezogene, schiefe und mit einem gewöhnlichen, fünfzähnigen Auge versehene Birne hervor, mit welcher die dreifache, ebenfalls gröpslose Sprofsfrucht abschlofs. 3) Eine vierfache Sprofsfrucht. Die unterste, am Scheitel sehr ausgeweitete Birne trug zwölf Kelchschuppen. Aus dieser Kelchkrone erhob sich pyramidenförmig eine zweite, um die Hälfte kleinere Birne mit sechs Kelchzähnen, von welchen sechs feine Kanten, als Andeutung der Näthe der Fruchtblätter herabliefen. Aus diesem Kelche kam wieder eine ganz ähnliche, nur etwas kleinere, und aus dieser endlich die vierte, ganz kleine, mit geschlossenem Auge hervor.]

[C. Schimper*) fand inwendig in einer (reifen) ziemlich grofsen, aber sonst ganz normal beschaffenen Mohnkapsel, auf einem dicken, aus dem Grunde sich erhebenden Stiele, zerstreut oder getrennt, eine Menge schön geränderter offener Carpien mit zahlreichen Eierchen auf den Samenböden. Manche nahe beisammen stehende hatten sich halb oder ganz verbunden und zeigten so für diese kleine Stelle das gewöhnliche Ansehen eines Theiles einer normalen Kapsel. — Hieher gehört auch die Mifsbil-

*) Bot. Zeitg. 1829, p. 426.

Digitized by Google

dung, welche Turpin*) von Polygonum Fagopyrum abgebildet hat: ein halbgetrenntblättriger Fruchtknoten, innerhalb dessen auf einem kurzen Stiele ein dreizähniger, kleinerer Fruchtknoten und in diesem wiederum eine rudimentäre Anlage des Eichens sich findet.]

[Eine sonderbare Mifsbildung dieser Art von einer Quitte hat S. Schinz dargestellt**). Aus einer unteren, sehr faltigen und mit einer kleinern Nebenfrucht versehenen Quitte wächst eine zweite, mit ihrer breiten Basis in der ersteren (die an der Seite aufgespalten ist) steckende, wohlgebildete und mit einer Blätterrosette gekrönte Quitte hervor. Auch die beiden untern Früchte haben Blätter getrieben, die aber nach den Seiten gedrängt sind. Das Kernhaus ist in Eins zusammen geflossen und zeigt völlig ausgebildete Kerne.]

Auch an der Feige findet sich diese Art von Sprossung [und zwar gar nicht selten]. Man denke sich die Früchte in dem Verhältnifs zu einander, dafs die eine aus dem aufserordentlich erweiterten Auge der andern hervorzubrechen scheint; so dafs der Kopf der erstern halb heraus guckt, halb noch in der untern Feige steckt. Letztere hat alsdann die Gestalt eines weiten, etwas schiefen Trichters und sieht aus, als wäre sie obenher abgestutzt, um die andere durchzulassen. Sieht man aber genau zu, so bemerkt man am Rande der Mündung noch die Schüppchen, welche sonst das Auge einfassen, allerdings weit auseinander stehend, übrigens aber unverändert. Es darf wohl kaum bemerkt werden, dafs, da die Feige keine einfache, sondern eine Sammelfrucht ist, auch die erwähnte Sprossung nur eine seitliche, keine centrale sein kann.

Zu Saint-Valery, auch in mehreren Gärten, hat man eine Abart vom Apfelbaume mit blos weiblichen Blüthen (Pyrus dioica, Willd.), welche eine merkwürdige Spros-

*) [Atlas de Göthe, p. 53. tab. 4. fig. 10. Turpin erklärt die Sache anders. S. oben S. 291.]

**) [Abhandlg. der naturf. Ges. in Zürich, I., 1761, p. 544. tab. IV.]

Digitized by Google

sung, mit Verschmelzung verbunden, darbietet. Der Baum gleicht nach Blattform und Blüthenstand dem gemeinen Apfelbaume und hat filzige Blüthenstiele mit Blüthen, deren Kelch aus 10 Blättchen in zwei Kreisen besteht. Blume und Staubträger sind fehlgeschlagen. Der Griffel sind 14; sie sind am Grunde etwas zottig, und gehen in eine schiefgestellte, sehr in die Augen fallende Narbe aus. Nachdem dieser Baum die ersten Jahre geblüht hatte, wollte ihn sein Besitzer, erstaunt und ärgerlich, dafs er keine Früchte sah, umhauen, als ihm ein Arzt zur künstlichen Befruchtung rieth, welche denn auch vollkommen anschlug. Seitdem kommen nun alljährlich die Frauen und Mädchen von Saint-Valery zu dem Baume, um sich ihren Apfel zu machen (faire sa pomme), wie sie es nennen. Auf jede Blüthe wird eine Zwitterblüthe von einem andern Apfelbaume gebracht und das befruchtete Blüthenbouquet dann mit einem farbigen Bande gezeichnet, damit jede Dame ihre Frucht wiederfinde.

Diese Aepfel nun sind in Geschmack und Gröfse, je nach Verschiedenheit der Zwitterblüthen, welche in Anwendung gekommen, verschieden; zeichnen sich aber sammt und sonders durch eine Einschnürung gegen das letzte Drittel ihrer Länge hin aus. Im Innern derselben finden sich 14 Fächer in zwei parallelen Ebenen dergestalt übereinander gestellt, dafs fünfe, wie bei gewöhnlichen Aepfeln, in der Mitte der Frucht, die neun übrigen, kleineren, aber nach dem Scheitel derselben zu stehen [1]). Kerne enthalten diese Fächer nur selten.

Bei dem Mangel der Staubträger wäre es nun wohl möglich, dafs sich das Androceum in einen Kreis von Fruchtblättern verwandelt hätte, welche im Entstehen mit den ordentlichen Fruchtblättern verwachsen wären; in diesem Falle würde die erwähnte Erscheinung unter die organischen Metamorphosen gehören.

[1]) Tillette, Note sur une var. de Pommier, Mém. Soc. Linn. de Paris (1825) III. p. 164. tab. 6. — S. auch Revue encyclop. 1829. p. 761. — Seringe, Bullet. bot. 1830, p. 117.

Digitized by Google

Nach den Registres de l'académie des sciences de Paris wurde im J. 1675 eine fruchtzeugende Rousseline-Birne von noch ausserordentlicherer Bildung gefunden. Diese Frucht schien eine zweite Birne aus ihrem Scheitel zu gebären, welcher sich öffnete und weit erschlofs und die andre Frucht, jedoch nur zur Hälfte, hervortreten liefs. Aus dieser zweiten Birne sprofste dann wiederum ein kleiner Zweig mit einigen Blättern hervor. Ein Längsdurchschnitt beider Birnen zeigte, dafs dieselben des Kernhauses ermangelten und dafs die Holzfasern des Stieles durch die untere Frucht zur oberen und durch diese zu dem kleinen Zweige liefen, der sich aus ihnen gebildet *).

Zusammengesetzte Fruchtstände werden vermöge der Sprossung zu gehäuften. So kann eine Weizen- oder Wegetrittähre eine neue Aehre treiben, die sich über der alten ansetzt und sie verlängert, oder aus der Seite kömmt, und sie ästig macht. Unter den Cyperaceen kömmt dies (nach Cosson) nicht gar selten bei Carex distans, weniger oft bei Carex flava vor; bei Hordeum, Lolium, Festuca, Poa u. a. habe ich es auch gefunden.

Ferner habe ich an einer monströsen Maispflanze einen Fall der Art gefunden, welcher angeführt zu werden verdient. Die Aehre hatte ihre gewöhnliche Gestalt und Gröfse; die Früchte darin waren dick, und standen eng aneinander gerückt in acht Reihen. Am Grunde dieser Aehre entsprangen drei andere Aehren mit ziemlich gleichweit von einander entfernten Körnern, etwas kleiner als die Hauptähre, an welche sie sich dicht andrückten. An einer andern Maispflanze fand ich fünf überzählige Aehren, welche, einander völlig gleich, die normale Aehre in symmetrischer Anordnung rings umgaben. Manchmal sollen dergleichen sprossende Aehren auch neben einander stehen, so dafs das Ganze einen gefingerten Blüthenstand darstellt *).

---

*) Journ. des savants, 17. Juin 1675.

*) [In manchen Jahren kommen dergleichen Mifsbildungen am Mais äufserst häufig vor.]

Digitized by Google

II. Allgemeine Bemerkungen über die sprossenden Früchte.

Wie wir bei den Mittelsprossungen gesehen, so wächst die Achse bald eine längere, bald eine kürzere Strecke aus. Bald erhebt sich die zweite Blüthe auf einem deutlichen Stiele über die erste; bald sitzt sie mitten in dieser drinn, so dafs es aussieht, als wären die Pistille der untern Blüthe in eine vollständige Blüthe verwandelt.

Dieselben Verschiedenheiten hinsichtlich der Länge des Sprofszweiges finden sich bei den sprossenden Früchten wieder.

Die beiden von Bonnet dargestellten Birnen stehen etwa einen Zoll von einander ab; in der Duhamel'schen Abbildung sitzt die obere Birne auf der untern auf, welche den ausgezogenen Grund derselben mit ihrer Krone umfafst; bei der proliferen Feige steckt die neuerzeugte Frucht halb in der alten. Bei dem Apfel von Saint-Valery ist die obere Frucht mit dem Obertheile der untern verpfropft und zum Theil verschmolzen [1]). Wo der Sprofszweig noch kürzer geblieben, hat man gesehen, dafs die überzählige Frucht nicht in die Höhe trat, sondern mitten zwischen den Theilfrüchten der normalen Frucht safs; dabei wird denn eine der folgenden Erscheinungen eintreten: entweder die anomale Frucht gelangt zu einer beträchtlichen Entwickelung und bedrängt die Carpien der eigentlichen Frucht dermafsen, dafs sie nicht zur Vereinigung in Einen Körper, Eine Frucht kommen können; oder die überzählige Frucht verkümmert oder bleibt so klein, dafs die Mutterfrucht sie ganz oder theilweise umschliefsen kann (fructus in fructu) [2]).

Beiderlei Monstrositäten kommen nicht selten bei den

---

[1]) S. auch Vollgnad, Ephem. Nat. Cur. Decas I. ann. 6 (et 7, p. 347, fig. VII.

[2]) S. Borrich, Act. Hafn., 1673, p. 163. (Pyrus in Pyro.)

Digitized by Google

Aurantiaceen [1]) vor. Ferrari [2]) nennt die Früchte, welche solchergestalt andere in sich schliessen, „fructus foetiferi“; nach Berthelot heissen dieselben auf den Canarischen Inseln Pregnados: eine Naranga pregnada ist eine schwangere Orange. Auch an Aepfeln, Birnen, Melonen, der Kornrade (Seringe) und mehreren Passionsblumen hat man diesen Zustand beobachtet und bis 3—4 Früchte in einander geschachtelt gefunden.

Man verwechsle jedoch die eben berührte Sprossung nicht mit der Vereinigung zweier Früchte aus zwei verschiedenen Blüthen. Wo eine solche Verschmelzung statt gefunden, da kann niemals die eine Frucht im Herzen der andern sitzen. In der Regel gesellen sich die Fruchtblätter beider Früchte in der Art, dass sie zusammen Einen Wirtel bilden: hat jede Frucht fünf Fächer, so wird das monströse Product deren zehne haben oder, vermöge des Fehlschlagens, jede zwischen 10 und 5 mögliche Anzahl derselben darbieten.

An manchen Früchten (Birnen) zeigt sich fast immer die erstere, an andern (Aepfeln) fast immer die letztere Art monströser Bildung [3]).

Bei allen hier angeführten Beispielen besteht die Frucht aus mehreren, wie die übrigen Blüthentheile, ihren Wirtel

[1]) S. Alpinus, Ephem. Nat. Cur. Dec. III. ann. 4. p. 66. — Linn., Analecta transalp. t. I. p. 414. — Romme, Verhandl. Genoots ch. Vlissing., 7 deel, p. 208. — Orange grosse d'une autre Orange: Collect. acad. II. p. 117. — [Bergamotta mellarosa a fiore doppio, Risso et Poiteau, Hist. nat. des Oranges, p. 115. tab. 56; Turpin, Atlas de Göthe, p. 60. tab. 4. fig. 37. Hier hat zugleich eine Vermehrung der Carpien statt gefunden, wobei dieselben aber getrennt blieben und mit der oberen kegelig-spitzen Hälfte frei aus der Mutterfrucht hervorsehen und zum Theil ihrerseits wiederum die Anlage zur Sprossung verrathen]

[2]) Hesperid. tab. 271, 315, 405.

[3]) Turpin, Mém. Pomme et Poire, p. 10. — Der Feigen-Apfel (Pomme-figue — Malus apetala) macht eine Ausnahme hievon, indem seine Früchte aus drei, wie die Rohre eines zugeschobenen Fernglases, in einander steckenden Aepfeln bestehen. — Turpin, Esq. d'org. végét., Atlas de Göthe, p. 68.

Digitized by Google

bildenden Fruchtblättern (Carpien); so dafs die Achse, wo sie sich verlängerte, mitten durch das Gynaeceum ging. Aber nicht alle Gewächse haben mehrfache und kreisständige Fruchblätter; bei den Hülsenfrüchten z. B. besteht die Frucht aus einem einzigen Fruchtblatte. Würde sich also bei der Bohne die Blüthenachse übermäfsig verlängern, so könnte der Sprofs nicht durch das einzig vorhandene Fruchtblatt, sondern nur seitlich an demselben vorbei gehen. Bliebe nun ferner das auswachsende Achsenstück ganz besonders kurz und brächte eine zweite Blüthe und nachher eine zweite Frucht, so würde diese weder über noch innerhalb, sondern nur an der Seite der rechten Frucht stehen können.

Noch sind die sprossenden, laubzeugenden Früchte wohl zu unterscheiden von gewissen Anomalien, die an Quitten, Birnen, Azerolen und andern Pomaceen-Früchten häufig vorkommen. Aus der Krone oder dem Scheitel solcher Früchte bricht nämlich hin und wieder eine Rosette von kleineren oder gröfseren Blättern hervor, die aber nicht auf einer verlängerten Achse sitzt, indem jene Blätter weiter nichts sind, als die ausgewachsenen Kelchzipfel oder Zähne: also eine ordentliche Verlaubung bilden. Diese Verlaubung bleibt jedoch immer unvollständig, die blattartigen Anhänge der Frucht mögen so grofs sein wie sie wollen; denn der gröfste Theil des Kelches umgiebt die Frucht als eine mit dieser innig verwachsene, fleischige Hülle, welche in die Umbildung in Blätter weder eingegangen ist, noch eingehen wird.

Alles, was von den kopf- und ährenförmigen Blüthenständen gesagt worden, wird nothwendig auch für die aus jenen hervorgehenden Fruchtstände gelten müssen. So kommen denn auch wirklich ästige Fruchtstände bei Triticum, Holcus, Plantago vor. Am schönsten und häufigsten unter den Gräsern findet sich diese Anomalie aber wohl am Maïs. Boccone[1]), Morison[2]) und Mathieu Bo-

[1]) „Frumentum indicum spica divisa.“ Icon. et descript. plant. rar. tab. XVI.

[2]) „Zea Mays polystachytes.“ Plant. hist. III. tab. XIII.

Digitized by Google

nafous[1]) haben dergleichen in ihren Werken abgebildet; letzterer traf zu verschiedenen Malen sechs um eine in der Mitte stehende Hauptähre geschaarte Nebenähren an.

Dritter Abschnitt.

Vervielfältigungen der Achsengebilde.

Vervielfältigung der Achsengebilde kömmt sowohl an der Haupt-, als an den Nebenachsen vor.

Wo die Hauptachse von dieser Anomalie betroffen wird, finden sich mehrere Stengel, statt eines einzigen; ein normaler Weise einstengeliges Gewächs wird somit zum vielstengeligen; ein an sich schon vielstengeliges gewinnt noch mehr Stengel oder Hauptachsen.

Einstengelige Pflanzen, deren Stengel abgeweidet, abgeschnitten oder abgequetscht worden, treiben nicht selten mehrere Adventivknospen und ersetzen so den verloren gegangenen einen Stengel durch mehrere; diese Anomalie ist jedoch wohl zu unterscheiden von dem Austreiben seitlicher Zweige, welches fast allemal auf die Unterdrükung der Hauptachse folgt.

Im botanischen Garten zu Toulouse fand ich an einer veredelten Ulme unterhalb der Pfropfstelle, die sich beinahe am Wurzelhalse befand, einen sehr dicken Wulst, aus welchem mehr als tausend, dicht gedrängte und ordentlich in einander verschlungene Zweige hervorbrachen.

Geht eine Vervielfältigung an Nebenachsen vor sich, so bedecken sich diese mit einer Menge von Trieben, welche um so mehr in die Augen fallen, als ihr ganzes Verhalten gegen das der normalen Zweige sichtlich absticht. Dieselben stehen nämlich dicht aneinander, sind gleichsam in einander verfilzt, und bilden eine Masse, die Linné mit dem Haufen von dürren Reisern und Zweigen

---

[1]) Histoire du Mais, p. 36. tab. IX. fig. 12.

Digitized by Google

verglich, welche die Elstern auf einem Baumwipfel zum Unterbau ihres Nestes zusammentragen.

Auf der Esplanade zu Montpellier fand ich einen Zweig von Broussonetia, aus dem innerhalb der Länge eines Zolles etwa einige hundert Triebe hervorbrachen. Dasselbe beobachtete ich dann auch noch an einem Maulbeerbaume im botanischen Garten zu Toulouse. [Göppert*) sah aus einigen 2 — 3 Fuſs langen Aesten einer Salix triandra eine Menge kleinere, mehrfach getheilte, mit etwa zwei Linien langen, kleinen, lanzettförmigen, grünen, schwach behaarten Blättchen bedeckte Zweige entspringen; so daſs jeder Ast von weitem das Ansehen eines dichten Blüthenstrauſses darbot. Herr de Magneville fand an Abies argentea einen Ast mit einer groſsen Anzahl blattloser und in einander verschlungener Zweige. Man nenne dies, sagt er, in manchen Ländern „Balai des Sorciers" Hexenbesen. Dieselbe Miſsbildung will Herr von Montbrun zum öftern an Ulmus campestris wahrgenommen haben. Ferner beobachtete Hr. de Magneville an einem Aste der schottischen Kiefer eine ganz auſserordentliche Entwickelung zahlreicher, dicht gedrängter Zweige, welche viel dicker und kürzer als gewöhnlich waren, während noch die Blätter sehr dicht bei einander standen**).

Bei den Verwandlungen von Blüthen in Laubknospen, insonderheit bei den Gewächsen, die in Kätzchen blühen (Pinus, Larix, Carpinus, Betula), geschieht es nicht selten, daſs sich aus jeder Knospe ein Trieb entwickelt und daſs hiemit aus dem Kätzchen eine recht eigentliche Vervielfältigung von Achsengebilden hervorgeht. Bei den Weiden sind die solchergestalt neugebildeten Zweige meist sehr schwächlich, so daſs sie bald verkümmern und abfallen.

Diese regelwidrige Vervielfältigung der jungen Triebe verglich Linné mit dem Wirr- oder Weichselzopfe

*) [Uebers. der Arbeiten der Schlesischen Gesellschaft für vaterl. Cultur, 1840, p. 104.]

**) l'Institut. 1838, p. 135.

Digitized by Google

und bezeichnete demgemäfs ein damit behaftetes Gewächs als eine „Planta plicata“ [1]; bei Andern heifst diese Anomalie Polycladie.

Nachträge.

S. 94: Auch in Deutschland giebt es hin und wieder noch sehr alte Eibenbäume. So fand Unger*) nicht weit von Sulzbach in Untersteiermark auf einem Gebirgssattel eine Eibe, die sich nicht nur wegen ihres kräftigen Wuchses, sondern vorzugsweise wegen ganz besonderer Dicke auszeichnete. Der Stamm hielt, etwa 1 Fufs über der Erde gemessen, im Umfange 10,5 Schuhe; im Durchmesser 3 Schuh, 4 Zoll: eine Dicke, welche nach vergleichender Berechnung auf ein Alter von mehr als tausend Jahren schliefsen läfst. Nach der Angabe eines Herrn Bowmann (s. Bot. Zeitg. 1836. p. 608) steht auf dem Kirchhofe zu Grasford, Nord-Wales, ein Eibenbaum, der unter den ersten Aesten 29 F. im Umkreise mifst und nach seiner Rechnung 1419 Jahre alt wäre; ein anderer Eibenbaum zu Dale in Derbyshire hätte nach demselben gar ein Alter von 2096 Jahren.

---

[1]) „Plicata dicitur Planta, cum arbor vel ramus excrescit minimis intertextis ramulis, tanquam Plica polonica ex pilis, ceu instar nidi Picae, quod vulgus a malo genio ortum arbitratur; frequens apud nos in Betula, praesertim Norlandiae, in Carpino Scaniae, nec infrequens in Pinu. (Linn. Philos. bot. 274.) — [Meyen, Pflanzen-Pathol. p. 64. — S. auch Estreicher's Bericht über diesen Gegenstand an die Vers. der Naturf. in Wien, Isis v. Oken v. J. 1833, 485. — Der Verf. beobachtete besonders nach Ueberschwemmungen, wie z. B. in den Jahr. 1817 u. 1824, Verfilzungen der Aeste u. Endzweige an mehreren Bäumen und Sträuchern, vorzugsweise an Weiden; aber auch an Obstbäumen, vorzüglich an Zwetschen und beschnittenen Spalierbäumen, dann auch an Weifsbuchen, Schlehen und einigen krautartigen Pflanzen.]

*) Steiermärk. Zeitschrift, neue Folge, 3. Jahrg., 2. Heft. — Botan. Zeitg. 1837. p. 80.

Digitized by Google

S. 143: Ein bemerkenswerthes Beispiel von organischer Ausgleichung bietet, nach der Beobachtung Ernst Meyer's*), die Pelorienblume der Calceolaria crenatiflora. Die sonst unter der kleineren Oberlippe stehenden Staubträger nämlich waren verkümmert, dafür aber die Oberlippe selbst symmetrisch entwickelt; so dafs das Gleichgewicht zwischen beiden Lippen wieder hergestellt und die Blume aus dem vollständigen, gleichmäfsigen Blattkreise regelmäfsig gebildet erschien.

S. 172: Eine Pelorie von Calceolaria crenatiflora beschrieb ganz neuerlich Ernst Meyer**). Die Blume hatte etwa dieselbe Form, wie die von Schlechtendal beobachtete Pelorie von Calceolaria: eine glockenförmige, nicht bis zur halben Länge reichende Röhre und einen umgekehrt trichterförmigen Saum mit vierspaltiger Mündung, aus welcher der Griffel lang hervorragte. Die Fruchtblätter waren vollständig und ohne die mindeste Abweichung vom normalen Zustande entwickelt; die Staubblätter dagegen fehlten ganz und ohne die geringste Spur der Stelle, wo sie sich hätten bilden sollen.

S. 173: Zu der Smith'schen Beobachtung einer Pelorie von Galeopsis Tetrahit ist einzuschalten:

Eine ähnliche Pelorienbildung beobachtete an derselben Pflanze auch Fincke***) in Oberschlesien. An dem betreffenden Exemplare befand sich nur eine einzige Blüthe mit einer sehr merkwürdig veränderten Blume. Die Röhre derselben war sehr verengert, fast fadenförmig und ragte weit über den Kelch hervor; oben erweiterte sie sich in einen beinahe trichterförmigen, in fünf fast gleich grofse, am Rande unregelmäfsig gezähnelte Abschnitte getheilten Saum.

S. 199: C. A. Meyer fand in Blüthen der Cardamine pratensis hin und wieder ein kleines Blättchen an der Spitze der Antheren†).

*) Linnaea, XVI. (1842) 1. p. 27. Taf. III.

**) Linnaea, XVI. (1842) 1. p. 26. Taf. III.

***) Uebers. der Arbeiten u. Veränd. der Schl. Gesellsch. im J. 1841.

†) l'Institut 1839, p. 229.

Digitized by Google

S. 207, Note 3: Hampe*) beobachtete weibliche und männliche Kätzchen an Zweigen von Salix repens var. incubacea, welche in einem Bogen ins Wasser hingen. Das Wasser sank zur Blüthezeit und die zuerst auftauchenden Spitzen der Zweige blühten weiblich; die später aus dem Wasser tretenden weiter zurückliegenden Glieder aber brachten männliche Kätzchen, in welchen sich einzelne langgestielte Pistille fanden, so wie sich in den untersten weiblichen einige Pistille zeigten, welche offenbar in einer Umbildung in Staubwerkzeuge begriffen waren, deren einzelne auch selten zwischen den weiblichen Blüthen zu bemerken waren. Daran knüpft v. Schlechtendal eine Uebersicht der Beobachtungen von Verwandlungen und Uebergängen der Geschlechter bei den Weiden, aus welcher wir noch Folgendes nachzutragen haben:

v. Schlechtendal (Flor. Berol. II. p. 259) beobachtete an einem Zweige einer männlichen Salix aquatica drei androgyne Kätzchen, an welchen die männlichen und die weiblichen Genitalien ohne ersichtliche Ordnung durch einander oder in monströsen Uebergangsformen vorkamen.

An einem Garten-Exemplar der Salix bicolor sah Tausch (Bot. Zeitg. 1833. I. p. 229) einen unteren Ast mit männlichen, weiblichen und androgynen Kätzchen.

Koch (Synopsis Flor. Germ. 642 ff.) führt an, dass bei den deutschen Weiden S. pentandra hin und wieder einmal mit androgynen Kätzchen vorkomme, indem die Staubträger zum Theil in monströse Pistille umgewandelt seien, welche Monstrosität nach Wahlenberg die S. hermaphrodita (L. Sp. 1442) bilde; dass S. amygdalina vorkomme mit an der Spitze meist weiblichen, am Grunde männlichen Kätzchen (S. Hoppeana W., wenn die Blätter zugleich lanzettlich und am Grunde verschmälert sind), und dass mitunter der mittlere Staubträger der oberen Blüthen sich in ein vollkommenes Ovarium umbilde, während die seitlichen in normaler Bildung beharrten,

*) Linnaea, XIV. 4. p. 367.

Digitized by Google

woraus dann eine ordentliche, diandrische, monogynische Zwitterblüthe entspringe.

[Die Salix mirabilis Host., Flor. austr. II. p. 641, ist eine S. purpurea mit rein männlichen, rein weiblichen, und gemischten Kätzchen auf demselben Individuum, welche Bildung alljährlich constant wiederkehrt. (Bluff et Fingerh. Comp. ed. 2 II. p. 701.)]

S. 219: Sehr instructive Chloranthien von Trifolium repens sind neuerlich von Schmitz*) und Unger**) beobachtet, genau beschrieben und, namentlich von letzterem, ihrer morphologischen Bedeutung nach gründlich auseinandergesetzt worden. Die Kelchröhre der Kleeblüthe erscheint nach diesen Mifsbildungen als aus einem dreizähligen Blatte gebildet, dessen unpaariges Blättchen abwärts, die beiden andern seitwärts und die Afterblätter nach aufwärts gerichtet sind; so dafs die Kelchröhre nichts anders wäre, als der untere, mit seinen Rändern verwachsene Stipulartheil (vergl. oben S. 350, Note **). Den meisten Veränderungen war das Pistill unterworfen. Aus den verschiedentlichen Umwandlungen zur Blattform, unter denen sich dasselbe zeigte, ging aber deutlich hervor, dafs das Fruchtblatt, seiner Grundanlage nach, ein mit seinen Afterblättern verwachsnes, dreizählig gefingertes Blatt ist, mit der Neigung in ein gefiedertes Blatt überzugehen. Die wichtigste Thatsache aber ergiebt sich aus der Beobachtung: dafs die Achse sich einmal aus der Scheide des Fruchtblattes frei erhob, traubenförmig verästelt und mit einer Menge kugeliger Körner — offenbar den Rudimenten der Eierchen — besetzt; wonach denn letztere sichtlich als Productionen des Achsengebildes erscheinen.

Die Ursache der Verbildung glaubt Meyer in grofser Trockenheit und daraus folgender spärlicher Ernährung zu finden, worin ihm der Uebersetzer vollkommen beistimmen mufs, welcher in dem heurigen ausserordentlich dürren

*) Linnaea, XV. (1841) 2. 266 ff.

**) Botan. Zeitung, 1842, p. 369 ff. Taf. II.

Digitized by Google

Jahrgange eine Menge Mifsbildungen dieser Art von Trifolium repens und Tr. hybridum auf trockenen Wiesen sammelte und auch sonst mehrfache Beobachtungen gemacht hat, welche diese Annahme bestätigen.

S. 219: Eine besonders schöne Chloranthie, welche alle Stufen der Vergrünung und Verlaubung der Blüthentheile darbietet, hat Lindley (Theorie der Gärtnerei, deutsche Uebers. p. 51, Fig. 15) in einem Blüthenaste von Potentilla nepalensis dargestellt. Eine der Blüthen ist normal, eine zweite nur theilweise, zwei andere dagegen völlig, und zwar mit ziemlich gleichmäfsiger Umgestaltung der Blüthentheile, verlaubt; an der Endblüthe der Hauptachse endlich ist der Fruchtboden bedeutend in die Länge gezogen, die Früchtchen sind lang gestielt, vergröfsert und die oberen verlaubt, welche letzteren dann, vermöge einer Achselsprossung, wiederum kleine, wie es scheint, ziemlich regelrecht ausgebildete Blüthen in ihren Winkeln tragen.

S. 248: Als ein merkwürdiges Beispiel von künstlicher Verpfropfung zweier Knospen wäre hier, wenn man die Sache als unzweifelhaft betrachten dürfte, besonders die anzuführen, aus welcher der Mariage-Apfel entsprungen. Der Züchter, Hauptmann Seebach, gewann diese ausgezeichnete Apfelsorte nämlich, wie Sickler berichtet*), indem er zwei Reiser, das eine vom Winterkalvill, das andere vom Passe pomme d'hiver, der Länge nach durchschnitt, so dafs an jeder Hälfte der beiden Reiser der Schnitt gerade mitten durch ein Auge ging, die beiden Reiser dann so mit einander verband, dafs die Augenhälften zusammen schlossen, und das Ganze mittelst Copulation auf einen Wildling impfte. Die beiden Augen wuchsen zusammen und trieben Ein Reis, aus welchem ein Baum entstand, welcher von beiden Stammeltern verschiedene Aepfel trug.

S. 276: Eine sonderbare Verwachsung der Hauptach-

*) Allgem. teutsches Garten-Magazin, 1806. p. 225, Taf. 17 und 18. fig. 1—6.

Digitized by Google

sen zweier Weifstannen beobachtete der Forstrath Gwinner zu Ellwangen im Juli 1841 *). In einem Walde dortiger Gegend war im Jahr 1829 eine noch ziemlich schwache weifstannene Stange gehauen worden, welche im Fallen an einer nebenstehenden ältern Weifstanne bei einer Höhe von 15 Fufs über dem Boden hängen blieb. An diesem Berührungspunkte sind beide Bäume in einer Länge von 2 Fufs zusammengewachsen, in der Art, dafs der Gipfel der Stange schief aufwärts, ihr untrer Theil aber so abwärts gerichtet ist, dafs sich die Ablriebsfläche ungefähr 4 Fufs über dem Boden befindet und auf 1 Fufs vom Stamme des ältern Baumes absteht. Der Gipfel macht jedes Jahr frische Triebe, obgleich schwach und mit sehr dürftigem Nadelansatz; aber auch der untere Theil der Stange setzt, wenn auch nur schwach, doch regelmäfsig seine Jahresringe an und bildet einen Wulst und einige kleine Nebentriebe. Die Stange war zur Zeit der Beobachtung etwa 20 Fufs lang. Der Beobachter fügt hinzu, dafs er ganz ähnliche Erscheinungen auch noch in andern dortigen Waldungen wahrgenommen.

S. 289: An einem grofsen Exemplare der Nicotiana glauca im botanischen Garten zu Caen fand Eudes-Deslongchamps fast alle Blumen bis nahe an ihre Einfügung unter dem Ovarium dergestalt gespalten, dafs sie vollkommen eine fünfblättrige Blume darstellten **).

S. 293: Ein merkwürdiges Beispiel von Trennung der Carpien beobachtete Eudes-Deslongchamps ***) an der Frucht von Citrus vulgaris cornuta Risso. Dieselbe bestand aus 8, zumeist bis an die Basis freien und mit ihrer drüsigen Schale bekleideten Carpien. Diese waren von ungleicher Gröfse: die zwei ansehnlichsten in der untern Hälfte seitlich mit einander verwachsen; zwei andere, kleinere, nach aufsen hin gesondert, nach der Achse zu aber mit den erstern eine Strecke weit verwachsen; die vier

*) Wochenblatt für Land- und Hauswirthschaft etc. 1841. Nr. 49.
**) l'Institut 1838, p. 135.
***) l'Institut 1838, p. 135.

Digitized by Google

übrigen fast bis zum Grunde frei und oberwärts auseinander tretend; alle achte zugespitzt.

S. 349: Eine interessante Mittelsprossung beobachtete C. A. Meyer an Cardamine pratensis var. dentata, wo drei Blüthen über einander um die verlängerte Achse standen. Die Mifsbildung erstreckte sich dabei meist auf alle Blüthen der Pflanzen; wo dies nicht der Fall war, da behielten die obersten ihre normale Bildung*).

*) l'Institut 1839, p. 228.

Digitized by Google

Verzeichniſs

der in dem Werke angeführten Pflanzen.

A.

Abies alba 205.
— argentea 386.
— excelsa, DC. (Fichte) 68. 90. 102. 246.
Acacia 140. 306.
— heterophylla 158.
— lophantha 159.
— Sophorae 158.
Acer (Ahorn) 328.
— Pseudo-Platanus (Berg-Ahorn) 84.
Achillea nana 74.
— Ptarmica 150.
Aconitum 118. 162. 174. 308. 360.
— Napellus 255.
— Stoerkianum 148.
Adansonia digitata (Baobab) 98. 101.
Aesculus Hippocastanum (Roſskastanie) 9. 46. 203. 245. 247. 265.
Agave 115. 128. 221.
— americana 45. 46. 238. 251.
Agrimonia 298. 312. 348.
Ailanthus glandulosa 139.
Aira caespitosa 220.
Ajuga Iva 311.
— pyramidalis 134.
— reptans 187.
Alchemilla vulgaris 227,
Alisma Plantago (Wasserwegerich, Froschlöffel) 79. 157.
— graminifolium 157.
Allium (Lauch) 224. 331.
— carinatum 225.
— Cepa viviparum 224.
— fragrans 245.
Alnus (Erle) 164.
Alnus incana 135.
Aloë 46. 221. 316.
Alopecurus pratensis 220.
Alsine media 279. 311.
Althaea rosea (Pappelmalve) 197. 203.
Alyssum 243.
— incanum 291.
Amaryllis 128. 144. 212. 225. 316.
Ambrina ambrosioides 306.
Amorpha 135. 307.
— fruticosa 187.
Amygdalus 327. 343. 344.
— communis (Mandel) 189. 191. 245. 262.
— Persica (Pfirsich) 51. 69. 203. 212. 250. 259. 292.
Anagallis 38. 337.
— phoenicea 117. 290. 292. 298.
— Webbiana 220.
Ananassa sativa 143. 260. 314.
Anchusa 133.
— italica 327.
Androsace maxima 78. 134. 137.
Anemone 126. 187. 196. 197. 203. 331. 340. 343. 345. 347.
— alpina 196.
— coronaria 47. 51. 55. 189. 351. 358.
— dodecaphylla, Krocker 332.
— hortensis 355.
— nemorosa 188. 189. 202.
— Pulsatilla 196.
— ranunculoides 196. 351.
Angelica Razoulzii 364.
— sylvestris 361.
Anthemis 150. 165.
— arvensis 133.

Digitized by Google

Anthemis fuscata 365.
— retusa 255.
Anthyllis 198. 264
— Vulneraria 52.
Antirrhineae 198.
Antirrhinum maius 118. 134. 149. 172. 176. 177. 255. 289.
Apargia autumnalis 134.
Apium graveolens 361.
— Petroselinum 156.
Apollonias canariensis 221.
Aquilegia (Ackelei) 162. 189. 285.
— vulgaris 53. 195. 197. 291.
— vulgaris corniculata 200.
— — stellata 200.
Arabis alpina 117. 306 357. 359.
— pumila 160.
— sagittata 256.
Arbutus 199. 201.
Ardisia serrulata 245.
Arenaria tetraquetra 118. 298. 308. 310.
— trinervia 360.
Aretia 79.
Argophyllum 200.
Armeniaca vulgaris (Aprikose) 54.
Arnoseris minima 365.
Artemisia 312. 313.
— Tournefortiana 312.
Artocarpus (Brotbaum) 314.
Arum maculatum 186.
Arundo Donax 46.
Asparagus officinalis (Spargel) 133. 135. 139. 214. 249.
Asphodelus ramosus 206. 212.
Aster 117
— sinensis 150.
Astragalus stellatus 285.
Astragali Tragacanthae 217.
Astrantia minor 74.
Athamantha Cervaria 188. 286.
Atriplex hortensis 324. 325.
— rosea 67.
Aurantiaceae 293.
Avena chinensis 206.
Azalea nudiflora 290.

B.

Balsamina hortensis (Balsamine) 47. 173. 176. 177. 321.
Barbarea vulgaris 212. 291.
Barkhausia 127.
— taraxacifolia 133.
Bauhinia 139. 271.
Begonia 147.
Bellis perennis (Maafsliebe) 50. 125. 143. 150. 174. 276. 365.
Berberis 217.
— cretica, Willemet 193.
— vulgaris 54. 139. 193.
Beta 71. 251.
— vulgaris (Runkelrübe) 50. 131. 132. 137. 276. 326.
— vulg. Cicla (Mangold) 165.
Betula 380. 381.
Blitum 255.
— polymorphum 67. 114. 306.
Bocconia 325.
— cordata 212.
Borragineae 53.
Brassica (Kohl) 41. 148. 355.
— Napus 361.
— oleracea 283. 291. 328. 361.
— — botrytis (Blumenkohl) 149. 159.
— — capitata (Weifskraut) 158.
— — costata 158.
— — crispa (Krauskohl) 155.
— — laciniata (Federkohl) 159.
— — rubra (Rothkraut) 158.
— Rapa (Erdrübe) 69. 131. 152. 159. 168.
Bromelia Ananas 143. 260. 314
Broussonetia 380.
Brunella 125.
Bryophyllum calycinum 226.
Bulbine frutescens 316.
Bulbocodium 287.
Bunias Erucago 349.
Bupleurum 158.
— difforme 158.
— falcatum 134. 136. 297.
Butomus 362.
Buxus sempervirens 48.

C.

Cactus 139.
Caesalpinia digyna 259.
Calceolaria 312.
— crenatiflora 382.
— rugosa 172. 175. 177.
Calendula (Ringelblume) 143. 174. 364.
— officinalis 75. 150. 220. 365.
Calla palustris 331.
Calliopsis bicolor 174.
Caltha palustris (Schmirgel) 50. 187. 197. 355. 356. 360.

Digitized by Google

Camellia japonica 9. 10.
Campanula (Glockenblume) 38. 44. 51. 197. 201. 327. 337. 340.
— Medium 134. 255. 289.
— perfoliata 311.
— persicifolia 124. 194. 207. 286.
— pyramidalis 220.
— rapunculoides 134. 188. 194. 207. 212. 240.
— Rapunculus 124. 203. 289.
— rhomboidalis 289.
— rotundifolia 42.
— thyrsoidea 134.
— Trachelium 219.
Camphorosma monspeliaca 121.
Canna 119. 315.
Cannabis sativa 325.
Capparideae 352.
Capsella Bursa-pastoris 335.
Capsicum (Spanischer Pfeffer) 152.
Cardamine hirsuta 307. 360.
— Impatiens 311.
— pratensis 226. 281. 291. 382.
— pratensis var. dentata 387.
Carduus acaulis 316.
— crispus 220.
— pumilus 74.
Carex 286. 365.
— acuta 208. 325.
— ampullacea 142.
— caespitosa 208.
— distans 375.
— flava 375.
— glauca 325.
— maritima 245.
— muricata 220.
— nutans 142.
— paludosa 142. 208.
— riparia 142.
— vesicaria 142.
— vulpina 220.
Carlina acaulis 316.
— lanata 365.
— vulgaris 124.
Carpinus (VVeifsbuche) 381.
Caryophylleae 298.
Cassia 327.
Castanea vesca (Kastanie) 25. 85. 268.
Casuarina rigida 165.
Caucalis grandiflora 279. 283.
— leptophylla 241.
Cedrus Libani (Ceder) 80. 87. 101.
Celastrus scandens 361.
Celosia cristata (Hahnenkamm) 133. 139.
Centaurea collina 242.
— Cyanus (Kornblume) 53.
— Jacea 187.
— moschata 250. 251. 255.
— Scabiosa 134.
Cephalotus follicularis 160. 161.
Cerastium 307. 330.
— glomeratum 307.
— tetrandrum 307.
— varians 307.
— viscosum 310.
— vulgatum 194.
Cerasus (Kirschbaum) 106. 189. 197. 258. 260. 261. 263. 278. 292. 327.
— avium (Vogelkirsche) 44. 135. (Prunus sylvestris) 190.
— Caproniana 327.
— Lauro-Cerasus (Kirschlorbeer) 46.
— lusitanica 258.
Ceratonia Siliqua 159. 310.
Cercis 327.
— Siliquastrum (Judasbaum) 82.
Chaerophyllum temulum 363.
Chamaerops humilis 208. 209.
Cheiranthus Cheiri (Goldlack) 124. 152. 188. 207. 212. 240. 291. 328. 341. 361
Cheirostemon platanoides (Handbaum) 82.
Chelidonium 325.
Chelone 118. 174.
Chenopodium 255. 337.
— Bonus-Henricus 75. 247. 326.
— glaucum 306.
— murale 124.
— Quinoa 283.
— umbrosum 306.
— Vulvaria 114.
Chrysanthemum 133. 174. 215.
— coronarium 150.
— frutescens 150.
— grandiflorum 150.
— indicum 52. 150.
— Leucanthemum 75. 134. 150.
Chrysosplenium 310.
Cichorium Endivia 156.
— Intybus 53. 66. 134. 164. 165. 255.
Cicuta (VVasserschirling) 362. 364.
Cissampelos 139.
Cistus populifolius 74.
— vaginatus 218. 296.
Citrus Aurantium (Pomeranzen-

Digitized by Google

baum) 46. 55. 85. 101. 152. 212. 237. 245. 305. 377.
Citrus decumana (Pompelmus) 245.
— medica (Citronenbaum) 46. 245.
— vulgaris cornuta, Risso 386.
Clematis 197. 337. 360.
— Viticella 239.
Cleome 126. 360.
Cleonia lusitanica 173.
Cliffortia 305. 306.
Clitoria 198.
Clusia rosea 271.
Cneorum pulverulentum 336.
— tricoccon 336.
Cnicus Vaillantii 216.
Cobaea scandens 214. 289. 308. 310. 336.
Cochlearia Armoracia 212.
Colchicum autumnale 196, 207. 255. 287. 314. 339.
Coleus aromaticus 327.
Comesperma 124. 215.
Compositae (Korbblüthige) 288. 289. 346. 353. 363. 365.
Convallaria maialis 298.
Convolvulus arvensis 290.
— Sepium 188.
Conyza chrysocomoides 150.
— squarrosa 133.
Cornus mas (Kornelkirsche) 54.
— suecica 338.
Coronilla 198.
Cortusa Matthioli 191.
Corydalis aurea 220.
Corylus Avellana (Haselnufs) 263.
Cotula foetida 133.
Crambe maritima (Meerkohl) 41.
Crassula perfossa 238.
Crataegus Azarolus 378.
— Oxyacantha (Weifsdorn) 50. 54. 80.
Crepis 127.
— biennis 356.
Crinum 128. 144. 225.
Crocus (Safran) 53. 196.
— nudiflorus 210.
— odorus 210.
Cruciferae (Kreuzblüthige) 16. 285. 298. 355. 360.
Cucubalus bacciferus 360.
Cucumis Melo (Melone) 259. 260. 261. 377.
— sativus (Gurke) 242. 259. 260.
Cucurbita Melopepo 325.
— Pepo (Kürbis) 47. 55. 212. 328.
Cupressus disticha 94. 130.
— sempervirens (Cypresse) 83.
Cycas 245.
Cyclamen linearifolium 156.
— persicum laciniatum 151.
Cydonia vulgaris (Quitte) 373. 378.
Cynanchum fuscatum 245.
— nigrum 245. 247.
Cynosurus cristatus 220.
Cytisus Laburnum (Bohnenbaum) 53. 135. 164.

D.

Dactylis glomerata 220. 365.
Dahlia variabilis (Georgine) 48. 53. 55. 134. 150. 190. 250. 255.
Daphne indica 135.
— Mezereum 135.
— odora 139.
Datura (Stechapfel) 50. 197.
— fastuosa 340.
Daucus Carota (Möhre) 131. 189. 194. 245. 276. 279. 286. 362. 364.
— maximus 286.
Delphinium (Rittersporn) 195. 197. 285.
— Ajacis 291.
— crassicaule 159. 291.
— elatum 134,
Dianella 38.
Dianthus 292. 298. 338. 347.
— Caryophyllus (Nelke) 47. 51. 189. 203, 327. 331. 339. 343. 348. 355. 357.
— monspeliensis 279.
— plumarius (Federnelke) 284.
Dictamnus albus 188. 189. 194. 361.
Digitalis fuscata 119.
— orientalis 172. 176. 179. 254.
— purpurea (Fingerhut) 44. 206. 256. 289. 308.
Diplotaxis 355.
— muralis 114. 189. 328.
— tenuifolia 67. 126. 159, 187. 219. 291. 306. 307. 328. 341. 358. 360.
Dipsacus 125. 365.
Dodonaea viscosa 135.
Dracaena 316.
— Draco (Drachenbaum) 98. 278.
Dracocephalum austriacum 173.
Dracontium pertusum 237.
Drosera intermedia 226.

Digitized by Google

E.

Echinophora maritima 189.
Echium pyrenaicum 134.
— simplex 134.
— vulgare 53.
Equisetum fluviatile 165. 296.
Erica (Haide) 44. 222.
— Tetralix 212. 312.
Erodium 118.
Erucastrum canariense 219.
Erysimum 343.
— Barbarea 212. 291.
— cheiranthoides 361.
Eucomis 221.
Eugenia Jambos 245.
Euphorbiaceae 352.
Euphorbia 114.
— Characias 55. 134. 137.
— Cyparissias 133. 134. 356. 360.
— Esula 212.
— exigua 107. 134.
— helioscopia 246.
— rosea 245.
— palustris 206.
— segetalis 221.
Euterpe edulis 82.
— oleracea 82.
Evonymus atropurpureus 315.
— latifolius 245.
Exomis 325.

F.

Faba vulgaris (Saubohne) 50. 141. 193.
Fabiana 172. 178.
Fagus sylvatica (Buche) 273.
Festuca 365.
— nemoralis 220.
Ficus Carica (Feige) 54. 373. 376.
Filices (Farrnkräuter) 135.
Fourcroya gigantea 221.
Fragaria (Erdbeere) 44. 46. 133. 238. 291.
— vesca botryformis 259.
— — monophylla 235.
— — muricata 219.
Fraxinus excelsior (Esche) 46. 135. 164.
Fritillaria imperialis (Kaiserkrone) 133. 135. 225.
Fuchsia 337.
Funkia 245.

G.

Gagea arvensis 225. 255. 331.
— stenopetala 225.
Galeopsis 125. 255.
— Ladanum 173.
— ochroleuca 255.
— Tetrahit 173. 178. 382.
Galium 166.
— Aparine 258.
Gardenia 197.
Genista (Ginster) 164.
— scoparia 135.
Gentiana 38. 43. 79. 290. 344.
— acaulis 316.
— Campestris 188. 206. 209. 286. 361.
— purpurea 342.
Geraniaceae 198.
Geranium 38. 133.
— batrachioides 43.
— columbinum 117.
— nodosum 241. 282.
Geum 298. 343. 347.
— rivale 188. 332.
Gilia capitata 220.
— glomeriflora 292.
Gingko biloba 280. 282.
Gladiolus communis (Schwertel) 135.
Glaucium 309.
Gleditschia 158. 236. 237.
— triacanthos 259.
Globularia 356.
Gramineae (Gräser) 115.
Grewia 147.
Gynandropsis pentaphylla 291.
Gypsophila 360.
— aggregata 308.
— Saxifraga 359.

H.

Habenaria bifolia 174.
Haematoxylon campechianum 327.
Hedera Helix (Epheu) 46. 83.
Hedychium angustifolium 220.
Helianthemum 311.
— guttatum 56.
Helianthus 150.
— annuus 133. 134.
— multiflorus 150.
Hemerocallis (Taglilie) 292.
— flava 224.
Hepatica 196.

Digitized by Google

Heracleum (Bärenklau) 189. 364.
— Sphondylium 189. 286. 361.
Hernandia 123.
Hesperis 133.
— matronalis (Mutterviole) 133. 188. 220. 297. 349. 355.
Hibiscus Rosa-sinensis 203.
— syriacus 332.
Hieracium 255.
— prenanthoides 78.
— Pilosella 133.
Holcus 378.
Hordeum 365. 375.
Hortensia speciosa 53.
Hyacinthus 115. 189. 196. 250. 316. 339.
— orientalis (Hyacinthe) 43. 47. 53. 207. 310.
Hyoscyamus 170.
Hypericum (Johanniskraut) 20. 53. 218.
— perforatum 114. 245.
Hymenaea Courbaril 95.
Hypochaeris radicata 366.
Hyssopus officinalis (Ysop) 44. 133.

I.

Jasione 364.
— montana 134.
Jasminum 135. 340.
— fruticans 139.
— grandiflorum 161. 332.
— officinale 306. 331. 334.
Iberis (Schleifenblume) 50. 264. 328.
— semperflorens 46.
Ilex Aquifolium 43. 45. 48.
Impatiens Balsamina 47. 173. 176. 177. 321.
— Noli-tangere (Springkraut) 52. 321.
Iris 126. 196.
— chinensis 295.
Isatis Garcini 328.
Juglans regia (Wallnufsbaum) 87. 120. 236.
Juncus articulatus 126. 220.
— mutabilis 220.
— uliginosus luxurians 221.
Juniperus communis (Wachholder) 44.
Justicia 254.
— oxyphylla 236.

K.

Knautia arvensis 364.
Kobresia 286.
Kochia scoparia 126.

L.

Labiatae 16. 330. 348.
Lactuca sativa (Salat) 41. 156. 237. 255.
Lamium 173,
— amplexicaule 311.
Lantana 38.
Larix europaea (Lärchenbaum) 84. 205. 246. 368. 380.
Lathraea 214.
Lathyrus Aphaca 141.
— latifolius 189. 285.
Laurus canariensis 221.
— nobilis 236. 330. 333.
Lavatera trimestris 134.
Leguminosae 198.
— australasicae 157.
— grandaevae 95.
Leontonyx pusillus 74.
Lepidium sativum 156. 246. 328.
Liliaceae 20. 316. 331. 348.
Lilium 292, 339.
— bulbiferum 224. 339.
— candidum 135. 195. 298. 334.
— croceum 256.
— Martagon 59. 133. 135. 195.
— Pomponium 195.
— pyrenaicum 284.
— tigrinum 224.
Linaria 20. 118. 168.
— aeruginea 172. 176.
— chalepensis 172.
— Cymbalaria 172.
— decumbens 172.
— Elatine 171.
— glauca 176.
— origanifolia 172.
— Pelisseriana 172.
— pilosa 172. 337.
— purpurea 133. 172. 176. 255. 313.
— spuria 171. 176.
— striata 149.
— supina pyren. 76.
— triornithophora 172.
— triphylla 171. 332.
— vulgaris 149. 171. 176. 177. 339.
Linum 38.

Digitized by Google

Linum usitatissimum (Flachs) 129. 134. 137.
Lithospermum purpureo-coeruleum 53.
Lobelia 283. 289.
Lolium 375.
— perenne 220.
Lonicera 197. 201. 230. 232. 250. 289.
— alpigena 278.
— Caprifolium 148. 288.
— coerulea 159.
— Periclymenum 202.
Lotus corniculatus 67.
Lunaria rediviva 328.
Lychnis 343.
— chalcedonica 342.
— dioica 143. 284.
— Flos-cuculi 360.
— Githago (Kornrade) 377.
Lycium barbarum 337.
— europaeum 187.
Lycopersicum esculentum 252. 337. 356.
Lycopsis arvensis 53.
Lysimachia Ephemerum 192. 220.

M.

Magnolia fuscata 211.
— grandiflora 24.
Magnoliaceae 201.
Majorana 71.
Malaxis paludosa 226.
Malva 290. 340.
— arborea 71.
— crispa 156.
— sylvestris 188.
Malvaceae 201. 338.
Mangifera indica 245. 246.
Matricaria Chamomilla (Kamille) 75. 125. 133. 364.
Matthiola annua (Levkoje) 53. 197. 219. 284. 355.
— incana 355.
Medicago 174. 189. 198.
— lupulina 311. 360.
— sativa 360.
Melampyrum 196.
Melastomaceae 293.
Melia Azedarach 135. 164.
Melilotus (Honigklee) 44.
— leucantha 360.
— officinalis 285. 311.
Melittis Melissophyllum 326.
Mentha (Minze) 166. 173. 296.
Menyanthes trifol. β alpina DC. 76.
Mercurialis (Bingelkraut) 280. 282.
Merendera 287.
Mespilus germanica (Mispel) 259.
Mezoneuron glabrum 327.
Mimosa 327.
Mollugo Cerviana 308.
Monarda 196.
— fistulosa 206.
Monnina 308.
Morus (Maulbeerbaum) 330. 380.
— alba 135.
Muraltia 124.
Musa (Banane) 314.
— paradisiaca 144.
— Sapientum 144.
Muscari botryoides 360.
— comosum monstrosum 141.
Mussaenda 124.
Myosotis scorpioides 134.
Myosurus minimus 74.
Myrtus communis 45. 197.

N.

Narcissus 133. 135. 196. 284. 339.
— poëticus 241.
— Tazetta 253. 256.
Neperthes 160. 161.
Nepeta diffusa 173. 177.
Nerium Oleander 60. 197. 340.
Nicotiana 170.
— glauca 386.
— macrophylla 237. 309.
— quadrivalvis 309.
— rustica 220.
Nigella 309.
— arvensis 203.
— damascena 195.
Nuphar luteum 265.
Nymphaea 199.
— coerulea 56.
Nyctago Jalapa 52.

O.

Oedera prolifera 150.
Oenanthe 364.
Oenothera (Nachtkerze) 52. 337.
Olea europaea (Oelbaum) 92. 101. 139.
Ophrys anthropophora 174.
Orchideae 198.
Orchis latifolia 174.

Digitized by Google

Orchis Morio 198.
— papilionacea 174.
— Simia 174.
Ornithogalum 331. 337.
— octandrum 334.
— stenopetalum 334.
— thyrsoides 226.
— viviparum 225.
Orobanche 197. 301.
— gracilis 292.
— Rapum 287.
Orobus 214.
Outea guianensis 95.
Oxalis 38. 316.
— Acetosella (Sauerklee) 50.
— bupleurifolia 158.
— fruticosa 158.
Oxytropis montana 43.

P.

Pachynema 140.
Paeonia 197.
— officinalis 291.
Papaver (Mohn) 197. 218. 325. 334.
— Argemone 284.
— bracteatum 211.
— nudicaule 212.
— orientale 188. 212.
— Rhoeas 56. 124.
— somniferum 44. 47. 55. 107. 203. 212. 284. 309. 372.
Paris quadrifolia (Einbeere) 10. 305. 330.
Passiflora (Passionsblume) 377.
— holosericea 209.
Pastinaca sativa 361.
Pavia rubra 352.
Pedicularis 44.
— euphrasioides 174. 176. 177.
— sylvatica 42. 174
Pelargonium 46. 174.
— inquinans 161.
— zonale 332.
Peltaria alliacea 187. 291.
Penaea 124.
Persica vulgaris (Pfirsich) 51. 69. 203. 212. 250. 259. 292.
Personatae 348.
Phalaris arundinacea 46.
Phaseolus vulgaris (Bohne, Schminkbohne) 47. 50. 206. 236. 245. 246. 261. 264. 307. 327.
— vulgaris nanus (Zwergbohne) 76.
Philadelphus 337.
Phleum Böhmeri (phalaroides) 142. 220.
— pratense 285.
Phlox 38.
— amoena 290.
Phoenix dactylifera (Dattelpalme) 81. 168. 220.
Phyllanthus 140.
Phyteuma 239.
— orbiculare 134.
— spicatum 188.
Picea vulgaris, Lk. (Fichte) 68. 90. 102.
Pictetia 217.
Pileanthus Limacis 284.
Pinckneya 124.
Pinguicula vulgaris 47.
Pinus 133. 380.
— Abies (Fichte) 68. 90. 102. 246.
— alba 205.
— Cedrus (Ceder) 80. 87. 101.
— Cembra 246.
— echinata 246.
— Larix (Lärche) 84. 205. 246. 368. 380.
— rubra (schottische Kiefer)
— Strobus 246.
— sylvestris 164. 222. 223.
Pistacia Lentiscus 158.
— Terebinthus 80.
Pisum sativum (Erbse) 50. 127. 158. 264. 307.
Plantago (VVegetritt) 365. 375. 378.
— Coronopus 61.
— lanceolata 62. 187.
— maior 67. 75. 187. 282.
— media 134.
— minima, DC. 75.
Platanus orientalis 80. 86. 278.
Plectranthus fruticosus 173. 176.
Plumbago europaea 332.
Poa 375.
— angustifolia 220.
— bulbosa 220. 227.
— coarctata 76.
— nemoralis 220.
— pratensis 220.
— trivialis 220.
Podalyria myrtillifolia 256.
Podolepis gracilis 150.
Podospermum laciniatum 194.
Polembryum 245.
Polemonium coeruleum 42. 212. 289. 311.

Digitized by Google

Polyanthes tuberosa (Tuberose) 196. 284.
Polygala 20. 124. 296.
— paludosa gigantea, St. Hil. 78.
— vulgaris 53. 308.
Polygaleae 20. 198. 284.
Polygoneae 348.
Polygonum 336.
— Fagopyrum 291. 373.
— orientale 342.
— Persicaria 61.
— viviparum 225.
Pomaceae (Obstbäume) 348. 378. 380.
Populus (Pappel) 325.
Potamogeton bifolium, Lap. 130.
Potentilla (Fingerkraut) 38. 44.
— argentea 220.
— nepalensis 385.
Poterium polygamum 220.
Prenanthes viminea 243.
Primula 197. 282. 331. 337. 339. 340. 362.
— acaulis 188. 207. 209. 291.
— Auricula 53.
— calycanthema 197.
— elatior 188. 286.
— Perreiniana 287.
— sinensis 124. 191.
— veris (officinalis) 133. 287.
Prunus 214. 260.
— Armeniaca (Aprikose) 54.
— avium v. Cerasus.
— Cerasus v. Cerasus.
— domestica (Pflaume, Zwetsche) 47. 54. 152. 259. 328. 380.
— dom. armenioides (Mirabelle) 153. 189.
— dom. Claudiana (Reineclaude) 258.
— lusitancia 258.
— spinosa (Schlehe) 380.
— sylvestris (Cerasus avium) 135.
Ptelea 328.
Pulsatilla Bogenhardiana laciniata 151.
— vulgaris 151. 196.
Punica Granatum (Granatbaum) 51. 106. 135. 197.
Pyrethrum inodorum 126. 187.
— Parthenium 150. 220.
Pyrus communis (Birnbaum, Birne) 13. 41. 47. 242. 250. 259. 261. 343. 344. 367—372. 375. 376. 377. 378.
— Cydonia (Quitte) 373. 378.
— dioica 373. 376.
— Malus (Apfelbaum, Apfel) 47. 55. 76. 119. 191. 194. 210. 250. 374. 376. 377.
— — apetala (Feigenapfel) 377.

Q.

Quercus Robur (Eiche) 24. 68. 76. 81. 90. 268. 273.

R.

Ranunculaceae 200. 201.
— Clematideae 200.
— Helleboreae 200.
— Ranunculeae 298.
Ranunculus 20. 38. 133. 187. 197. 202. 203. 246. 276. 285. 314. 331. 334. 337. 338. 340. 343. 347. 348.
— abortivus 194.
— acris 355.
— asiaticus 48. 51. 52. 190. 202.
— auricomus 310.
— bulbosus 134.
— cassubicus 311.
— Flammula 256.
— Lingua 255.
— parvulus 74.
— Philonotis 134. 188.
— pygmaeus 74.
— tripartitus 133. 259.
Raphanus sativus (Rettig, Radieschen) 131. 163. 168. 245. 247.
Reseda lutea 352.
— odorata 219. 352.
— Phyteuma 190.
Resedaceae 352.
Rhamnus Alaternus 46.
— Frangula 220.
Rhinanthus Crista-galli 174.
Rhodora canadensis 289.
Rhus Cotinus 64. 142. 283.
Ribes Grossularia (Stachelbeere) 44. 46. 164. 259.
Robinia Pseudacacia 101. 155. 283.
— — tortuosa 165. 169.
Rosa 38. 124. 142. 164. 187. 197. 203 218. 239. 286. 297. 337. 340. 343. 345. 347. 349. 350. 354. 355. 359. 361.
— alpina 300.
— centifolia 311. 351.

Digitized by Google

Rosa Eglanteria 52.
— provincialis 352.
— sinensis 351.
Rosaceae 201. 298. 310. 334.
Rubus (Brombeere) 51. 188. 202. 309. 337. 343.
— arcticus 284.
— fruticosus 342.
— Idaeus (Himbeere) 236.
Rudbeckia purpurea 365.
Ruellia clandestina 311.
Rumex (Ampfer) 255.
— crispus 156. 211.
— obtusifolius 360.
Ruscus (Mäusedorn) 20. 135. 214.
Rutaceae 348.

S.

Sabulina 79.
Sagina apetala 310.
Sagittaria sagittifolia 79.
Salicornia 69.
Salix (Weide) 48. 133. 135. 139. 152. 164. 334. 380.
— alba 131. 187. 211.
— amygdalina 383.
— aquatica 383.
— babylonica (Trauerweide) 207. 209.
— — annulata 155.
— bicolor 383.
— Caprea 207.
— cinerea 207. 223.
— fragilis 331.
— hermaphrodita 383.
— Hoppeana 383.
— mirabilis 384.
— nigricans 207.
— oleifolia 212.
— pendula 331.
— pentandra 383.
— purpurea 384.
— repens 383.
— Russeliana 331.
— silesiaca 207.
— triandra 64. 223, 380.
Salomonia 124.
Salsola 69.
— Kali 124.
Salvia pratensis 242.
— Verbenaca 234. 299.
Sambucus (Hollunder) 337.
— nigra 46. 135.
Samolus Valerandi nanus 74.
Saponaria officinalis (Seifenkraut) 203. 239. 284. 292. 332.
Saxifraga 79.
— bulbifera 225.
— foliosa, R. Br. 219.
— granulata 225.
— irrigua 134.
— longifolia 311.
— mutata 134.
Scabiosa 125. 197. 356. 364.
— arvensis 202.
— atropurpurea 329.
— Columbaria 220. 366.
— gigantea 78.
— prolifera 242.
Scilla 38.
Scirpus lacustris 165.
Scolopendrium officinarum 285.
Scorzonera 133. 216.
Scrofularia aquatica 189.
— canina nana 76.
— nodosa 220.
Secale cereale 143.
Securidaca 124. 215.
Sedum cristatum 139.
— Rhodiola 143.
Selinum Chabraei 364.
— Oreoselinum 286.
Sempervivum montanum 210.
— tectorum 210.
Senecio elegans 150.
— minutus 74.
— vulgaris 127. 194.
Sesamum indicum 174. 327.
Seseli Hippomarathrum 238.
Sicyos angulata 48.
Sideritis 173.
— canariensis 327.
Silene 343.
— conica 284.
— linicola 360.
— nutans 360.
Silphium perfoliatum 238.
Silybum marianum 271.
Sinapis ramosa 246.
Sisymbrium officinale 219. 291. 349.
Solanum 243. 246. 261. 337. 365.
— amazonicum 125.
— cornutum 125.
— Dulcamara (Bittersüfs) 46. 64. 125.
— Lycopersicum 252. 337. 356.
— Melongena 293.
— tridynamum 125.

Digitized by Google

Solanum tuberosum (Kartoffel) 129. 155. 289. 361.
— Vespertilio 125.
Sonchus (Gänsedistel) 38. 216.
— oleraceus 165.
Sophora japonica 277.
Sorbus Aucuparia (Eberesche) 80.
Spartium junceum (Spanischer Ginster) 53. 135. 198.
Spilanthes oleracea 250.
Spinacia oleracea (Spinat) 161. 325.
Spiraea Aruncus 143.
— oblongifolia 188.
Stachys germanica 212.
— sylvatica 292.
Staehelina 216.
Stapelia 134.
Staphylea pinnata 159.
Sterculia 190.
— platanifolia 135.
Strelitzia juncea 115.
— parviflora 115.
— Reginae 115.
— Suaeda 63.
— fruticosa 126. 129. 135. 326.
— maritima 134. 326.
— setigera 63.
Swietenia Mahagoni 272.
Symphytum 337. 344.
— officinale 286. 292.
Syringa (Flieder) 44. 236. 330. 331. 334.
— persica 197. 282.
— vulgaris 46. 253. 256.

T.

Tagetes 125. 143.
— erecta 174.
— patula 150.
Taraxacum officinale 250.
Taxodium distichum 94. 130.
Taxus baccata (Eibenbaum) 94. 164. 246. 270. 271. 381.
Teloxys aristata 217.
Tetragonia expansa 357. 359. 360.
Tetrapoma 328.
Teucrium Botrys 311.
— campanulatum 173. 178.
— Chamaedrys 194.
Thalictrum maius 211.
Theophrasta 226.
Thlaspi arvense 188. 328.
Thuia orientalis 135. 246.
Thymus Serpyllum 61.
Tigridia aurantiaca 119.
Tilia (Linde) 46. 161. 164. 270. 273. 330.
— alba (Silberlinde) 274.
— grandifolia 88.
Torilis Anthriscus 286. 313.
Tradescantia virginica 310.
Tragopogon (Bocksbart) 133.
— orientalis 194.
— pratensis 126. 194. 352.
Trifolium (Klee) 44. 188. 330.
— fragiferum 119.
— hybridum 385.
— pratense 43.
— quadrifol. hortense, Bauh. 330.
— repens 133. 159. 188. 219. 285. 286. 331. 356. 384. 385.
Triphasia 162.
— aurantiaca 245.
Triticum (Weizen) 365. 375. 378.
Tropaeolum maius 71. 188. 212. 219. 246. 361.
Tulipa 38. 47. 48. 51. 55. 115. 189. 190. 195. 292. 297. 316. 331. 337. 339. 344.
— Gesneriana 209. 211. 284. 298.
— Oculus-Solis 284.
— sylvestris 334.

U.

Ulex 198.
— nanus 74.
Ulmus (Ulme, Rüster) 330.
— campestris 81. 82. 273. 379.
— — tortuosa 165.
Umbelliferae (Doldengewächse) 115. 198. 328. 337. 346. 360.

V.

Vaccinium Myrtillus (Heidelbeere) 44. 284.
Vaillantia muralis 251.
Valeriana dioica 166.
— officinalis 131. 166.
Valerianella olitoria 118.
Vallisneria 157.
— bulbosa 157.
Verbascum (Wollkraut) 38. 44. 59. 64. 125. 188. 230. 303.
— Chaixii 194.
— collinum 119.
— phlomoides 220.
— Thapsus 311.

Digitized by Google

Veronica (Ehrenpreis) 165. 197. 239. 325.
— Anagallis 194.
— Chamaedrys 360.
— longifolia 166.
— pinnata 326.
— virginica 326.
Verticordia 118.
Viburnum Opulus 142.
— Tinus 38.
Vicia 215.
— Cracca 67.
Vicieae 158.
Vinca (Sinngrün) 38. 44. 53. 197.
— maior 201.
— minor 43. 46. 194. 201. 253.
Viola 197. 328.
— calcarata 53.
— hirta 173. 176.
— mirabilis 125. 311.
— odorata 125. 173. 311.
Viscum album (Mistel) 245.
Vitex incisa 174.
Vitis vinifera (Weinstock) 44. 54. 69. 239. 257. 259. 262. 278. 309. 370.

X.

Xylophylla 140.

Y.

Yucca 316.

Z.

Zamang de Guayre 97.
Zea Mays 115. 116. 135. 211. 245. 309. 365. 375. 378.
Zilla myagroides 71.
Zinnia 166.
— elegans 134. 250. 255.
— multiflora 150.
— revoluta 250.

Gedruckt bei den Gebr. Unger.

Digitized by Google

Druckfehler.

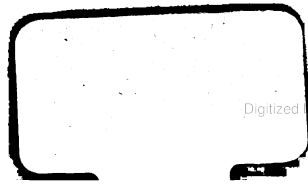
S. 11 Z. 25 statt Embyonen lies Embryen,
- 108 letzte Zeile statt Verstaltungen lies Verunstaltungen.
- 109 Z. 11 v. u. - — - —
- 109 - 4 v. u. - Versetzungen lies Verrückungen.
- 129 - 4 v. o. - Wassereiser lies Wasserreiser.
- 168 - 11 v. o. - Erstes lies Zweites Capitel.
- 221 - 2 v. u. - St. Amars lies St. Amans.
- 236 - 4 v. u. - Eisengein lies Eisengrein.

Digitized by Google

Digitized by Google

Digitized by Google

1. 13.



Digitized by Google

Digitized by Google